

Universidad de Cádiz

Proyectos fin de carrera de Ingeniería Industrial

Centro: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

Titulación: Ingeniería Industrial

Título: Proyecto de nueva sala de control para convertidores AOD's de Acería. Factoría del Campo de Gibraltar de Acerinox. Término municipal de Palmones, los Barrios (Cádiz)

Autor: Jesús Francisco García Rico

Fecha: Junio 2010



**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DE ALGECIRAS**

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

TOMO 1

Titulación: Ingeniería Industrial

Alumno: Jesús Fco. García Rico

Tutor: Dr. Alfonso Corz Rodríguez

Junio-2010

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

TOMO 1 :

- DOCUMENTO N° 1 : MEMORIA
- DOCUMENTO N° 2 : PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO N° 3 : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTO N° 4 : MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

**DOCUMENTO Nº 1 :
MEMORIA**

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1.- OBJETO DEL PROYECTO.....	1
1.2.- ALCANCE DEL PROYECTO.....	1
1.3.- SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	1
1.4.- ANTECEDENTES.....	2
1.5.- SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.....	3
1.6.- DIMENSIONES Y SUPERFICIES.....	3
1.7.- NORMATIVA LEGAL.....	4
1.8.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	4
1.8.1.- REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4
1.8.2.- CIMENTACIÓN.....	4
1.8.3.- SOLERAS.....	5
1.8.4.- ESTRUCTURA.....	5
1.8.4.1.- ESTRUCTURA PRINCIPAL.....	5
1.8.4.2.- ESTRUCTURA SECUNDARIA.....	9
1.8.4.3.- ESTRUCTURA CONTRA VIENTO.....	10
1.8.4.4.- ESTRUCTURA PARA ESCALERAS.....	10
1.8.5.- FORJADO Y SOLADO.....	11
1.8.6.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.....	11
1.8.7.- PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS.....	12
1.8.8.- CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES.....	12
1.8.9.- VIDRIOS.....	13
1.8.10.- CARPINTERÍA METÁLICA.....	13
1.9.- PUENTES GRÚA.....	14
2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	15
2.1.- BASES DE CÁLCULO.....	15
2.1.1.- ACCIONES.....	15
2.1.2.- CARGAS ACTUANTES.....	15
2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	17
2.3.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	17
2.4.- FLECHAS.....	18
2.5.- CÁLCULOS ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN.....	19

2.6.- CÁLCULOS UNIONES ATORNILLADAS.....	21
2.6.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS UNIONES.....	21
2.6.2.- DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS.....	22
2.6.3.- MODOS DE FALLO.....	23
2.6.4.- RESISTENCIA DE LAS UNIONES ATORNILLADAS	
SIN PRETENSAR.....	24
2.7.- UNIONES SOLDADAS.....	27
3.- ANEJO DE CÁLCULOS.....	28
3.1.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-1.....	28
3.2.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-2.....	29
3.3.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-3.....	30
3.4.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-4.....	31
3.5.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-5.....	32
3.6.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-6.....	33
3.7.- LISTADOS VIGA DE CELOSÍA-1.....	34
3.8.- LISTADOS VIGA DE CELOSÍA-2.....	35
3.9.- LISTADOS VIGAS IPE-300.....	36
3.10.- LISTADOS PÓRTICO CONTRA VIENTO.....	37
3.11.- LISTADOS MÉNSULAS VIGA DE CELOSÍA-1.....	38
3.12.- LISTADOS VIGUETAS DE FORJADO.....	39
3.13.- LISTADOS CORREAS SALA EXTERIOR.....	40
3.14.- LISTADOS CORREAS SALA INTERIOR.....	41
3.15.- LISTADOS PLACAS BASES.....	42
3.16.- LISTADOS ZAPATAS.....	43
3.17.- LISTADOS ESCALERA-1.....	44
3.18.- LISTADOS ESCALERA-2.....	45
3.19.- LISTADOS PLATAFORMA Y ESCALERA-3.....	46
3.20.- LISTADOS UNIONES ATORNILLADAS.....	47
3.21.- LISTADOS PÓRTICO ALIN.-9 NAVE HORNO-CONVERTIDOR.....	48
3.22.- LISTADOS PÓRTICO ALIN.-10 NAVE HORNO-CONVERTIDOR.....	49
3.23.- LISTADOS PÓRTICO ALIN.-11 NAVE HORNO-CONVERTIDOR.....	50
3.24.- LISTADOS MURO DEPÓSITO DE AGUA.....	51

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente Proyecto Fin de Carrera es la obtención del título de Ingeniero Industrial por parte del alumno redactor del proyecto, tal como se establece en los actuales Planes de Estudio de las titulaciones de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, ya que dicho proyecto es una obligación para el alumno en la consecución de su titulación universitaria.

1.2.- ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance del presente Proyecto Fin de Carrera incluye la definición, en base a las Normativas vigentes aplicables, de todos los requerimientos técnicos necesarios desde el punto de vista industrial, para el diseño (estructura y cimentación) de una Nueva Sala de Control para los Convertidores AOD's de Acería, de la Factoría del Campo Gibraltar de Acerinox.

La Nueva Sala de Control deberá tener unas dimensiones exteriores en planta de 17'0x11'3-10'67 m. y una superficie construida de $\sim 188 \text{ m}^2$, estará situada a nivel de entreplanta a la cota +6.650 respecto a la cota de nivel -250 correspondiente a la solera de la nave de horno-convertidor, y constará de una sala eléctrica, una sala de control, dos despachos, una sala de correo neumático, un almacén, una cocina, un aseo y un vestuario.

1.3.- SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN.

La Nueva Sala de Control para los Convertidores AOD's de Acería, objeto del presente proyecto, se encuentra situada en la Factoría del Campo Gibraltar de Acerinox, en el Término municipal de Palmones, Los Barrios (Cádiz).

La Nueva Sala de Control para los Convertidores AOD's se construirá desde la fachada sur de la sala eléctrica y edificio de reactivos hasta la fachada norte de la nave de horno-convertidor, entre las alineaciones 9-D y 11-D de Acería, además la nueva sala se introducirá aproximadamente 2'9 m. dentro de la nave de horno-convertidor.

1.4.- ANTECEDENTES.

La empresa ACERINOX S.A. desarrolla la actividad de fabricación de productos planos de acero inoxidable, la cual viene desarrollando desde 1968, ininterrumpidamente y con un constante crecimiento en el volumen de toneladas manufacturadas.

El proceso general de producción de acero inoxidable está dividido entre grandes fases: Acería, Laminación en caliente y Laminación en frío.

La primera fase de Acería, comienza con la carga de las materias primas, chatarra fundamentalmente, en las cestas del horno eléctrico, a lo largo del proceso se le añaden distintas cantidades de otras sustancias (ferrosilicios, cal, etc.) para conseguir una correcta reducción de los elementos oxidados y una basicidad en el baño tal que minimice el Cr_2O_3 en la escoria.

El acero líquido obtenido en el horno eléctrico, tras ser desescoriado, se transporta en cucharas a los convertidores AOD's (Descarburación por Oxígeno y Argón). El proceso AOD se basa en el soplado con argón y oxígeno para descarburar el baño de acero, evitando que se produzca una oxidación metálica relevante, protegiendo así el cromo.

El sistema AOD permite recuperar todo el cromo, desulfurar el acero por debajo de un 0'005% y reducir el contenido en hidrógeno y nitrógeno de tal modo que se puedan emplearse ferroaleaciones altas en carbono, con la consiguiente ventaja económica que ello supone.

Tras el afino, el metal líquido se traslada a una instalación de soplado de argón con lanza para homogeneizar la temperatura del acero.

Y desde la estación de soplado de argón se traslada el acero a la colada continua, pudiendo obtenerse indistintamente desbastes o palanquillas, que son los productos finales de Acería, y que se destinan a la segunda fase del proceso general, la Laminación en Caliente, o bien a otra factoría del grupo para su procesado posterior.

El control del proceso de los convertidores AOD's se realiza desde una sala situada sobre la plataforma de trabajo a la cota de nivel +5.750 del interior de la nave de horno-convertidor. Las necesidades de mayor superficie que requiere la actual sala de control, así como la mejora de las condiciones de seguridad justifican el desmontaje de la actual sala y la construcción de la nueva sala de control, objeto del presente proyecto.

1.5.- SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.

La Nueva Sala de Control estará situada a nivel de entreplanta a la cota +6.650 respecto a la cota de nivel -250 correspondiente a la solera de la nave de horno-convertidor, y se construirá desde la fachada sur de la sala eléctrica y edificio de reactivos hasta la fachada norte de la nave de horno-convertidor, entre las alineaciones 9-D y 11-D de Acería, además la nueva sala se introducirá aproximadamente 2'9 m. dentro de la nave de horno-convertidor.

La estructura para la Nueva Sala de Control tendrá un diseño singular, ya que estará apoyada sólo en tres pilares cuyas bases se anclarán en sendas zapatas, y el resto de pilares de la estructura de la entreplanta debido a la imposibilidad de llegar a la cota -400 de la solera exterior por las interferencias existentes con una serie de tuberías y con un puente-grúa, se descolgarán de los dinteles, los cuales estarán apoyados en sus extremos sobre unas vigas de celosía. La viga de celosía del lado sur, que vamos a denominar como viga de celosía-1, se apoyará sobre tres pilares de la nave de horno-convertidor de Acería, mientras que la viga de celosía del lado norte, que vamos a denominar como viga de celosía-2, se apoyará sobre uno de los pilares que llega a la solera y sobre otro pilar que se anclará sobre el muro existente de un depósito de agua. La estructura de la zona de la nueva sala que se introducirá dentro de la nave de horno-convertidor se apoyará sobre la plataforma de trabajo a la cota de nivel +5.750 del interior de la nave de horno-convertidor.

1.6.- DIMENSIONES Y SUPERFICIES.

Las características dimensionales de la sala objeto del presente proyecto, son las siguientes:

- Dimensiones Exteriores en Planta:17'0x11'3-10'67 m.
- Superficie Construida:188'1 m²
- Nivel de Solera Exterior:-385
- Nivel de Solera de la Nave de Horno-Convertidor:-250
- Nivel Inferior de Estructura de Forjado:+5.700
- Nivel Suelo Técnico de la Nueva Sala de Control:+6.650
- Nivel Alero Inferior de la Nueva Sala:+11.074
- Nivel Alero Superior de la Nueva Sala:+12.725
- Nivel Alero Inferior de la Zona de la Sala situada en el Interior de la Nave:+9.647
- Nivel Alero Superior de la Zona de la Sala situada en el Interior de la Nave:+9.927

1.7.- NORMATIVA LEGAL.

En el desarrollo del presente proyecto, se han tenido en cuenta las siguientes Normativas y Reglamentos en vigor:

- C.T.E. DB Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación.
- C.T.E. DB Seguridad Estructural: Acero.
- C.T.E. DB Seguridad Estructural: Cimientos.
- Instrucción EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- Norma de Construcción Sismorresistente: NCSE-02.
- R.D. 486/97 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- R.D. 1627/97 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

1.8.1.- REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se ha considerado como cota de nivel de referencia, la cota -250 correspondiente a la cota de solera de la nave de horno-convertidor, y a dicha cota se referirán todas las cotas de nivel del proyecto. Tal que a la solera exterior situada entre la fachada norte de dicha nave y la fachada sur de la sala eléctrica y edificio de reactivos, dónde se ejecutarán las zapatas de cimentación de la sala objeto del presente proyecto, le corresponde la cota de nivel -385.

El replanteo necesario para proceder al movimiento de tierras para la cimentación de las zapatas, estará referenciado a las alineaciones 9-D, 10-D y 11-D de Acería.

El movimiento de tierras se efectuará con medios mecánicos, efectuando limpieza y perfilado manual de los fondos de los pozos de cimentación de las zapatas.

El material extraído de la excavación se retirará a vertedero controlado mediante transporte con camión.

1.8.2.- CIMENTACIÓN.

Una vez realizada la excavación y el perfilado de los pozos de cimentación de las zapatas, se procederá al hormigonado de los fondos de las zapatas mediante una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor.

Una vez halla fraguado el hormigón de limpieza se procederá al encofrado de las zapatas, a la colocación de las armaduras para las zapatas y vigas de atado, y a la colocación de las plantillas y pernos de anclaje, procediendo después al hormigonado de las zapatas.

Las dimensiones y las armaduras de las zapatas quedan indicadas en los planos.

Los materiales empleados en la cimentación serán los definidos en los planos, hormigón armado HA-25 para las zapatas, hormigón de limpieza HM-15 para los fondos de las zapatas, y acero B-500-S para las armaduras de las zapatas. Deberán tomarse del hormigón al menos dos probetas de cada partida llevada a la obra, siendo por cuenta de la empresa suministradora la realización de los ensayos, debiendo ser entregados al director de obra.

1.8.3.- SOLERAS.

La solera para la reconstrucción de las zonas demolidas para la cimentación de las zapatas será ejecutada con hormigón HA-25, armado con mallazo de 8 mm. de diámetro y retícula de 20x20 cm., formando una placa armada de 20 cm. de espesor. La solera será terminada con acabado superficial a base de cuarzo pulido en obra en el color natural del hormigón.

1.8.4.- ESTRUCTURA.

1.8.4.1.- ESTRUCTURA PRINCIPAL.

La estructura principal prevista para la sala objeto del presente proyecto, será metálica realizada en acero tipo S-275, mediante perfiles laminados en caliente, pilares tipo HEB, dinteles tipo IPE, vigas de forjado tipo IPE y vigas de celosía tipo HEB.

La estructura principal estará formada por 6 pórticos, los cuales tendrán una parte situada en el exterior de la nave de horno-convertidor, y otra parte situada en el interior de dicha nave. La parte exterior de los pórticos será con dinteles de cubierta a un agua con una pendiente del 20%, los cuales estarán apoyados en un extremo sobre la denominada viga de celosía-1 y en el otro extremo sobre pilares o sobre la denominada viga de celosía-2, mientras que los pilares de la parte interior de los pórticos se apoyarán sobre la plataforma de trabajo a la cota de nivel +5.750 de la nave de horno-convertidor, sirviendo dichos pilares de apoyo para las vigas de la cubierta del lado interior, las cuales se dispondrán en sentido longitudinal, es decir, al contrario del sentido de los dinteles del lado exterior.

Los pórticos no estarán separados por una misma distancia, de manera que los pórticos tipo 1 y 2 estarán separados por 4'8 m., los pórticos tipo 2 y 3 por 2'12 m, los pórticos tipo 3 y 4 por 3'2 m., y los pórticos tipo 4, 5 y 6 por 3'3 m.

A continuación se describe la tipología estructural de cada uno de los pórticos y de los restantes elementos de la estructura principal:

- Pórtico Tipo 1: La parte del pórtico situada en el exterior de la nave de horno-convertidor estará formada por un pilar, de perfil tipo HEB-200, apoyado en su base sobre la solera exterior de la citada nave, y un dintel de cubierta, de perfil tipo IPE-450, que se apoyará en un extremo sobre el pilar anteriormente citado y en el otro extremo sobre la denominada viga de celosía-1. Del dintel de cubierta se descolgará un pilar, de perfil tipo HEB-200, que servirá de apoyo para las vigas de forjado. La viga de forjado de la parte exterior del pórtico, de perfil tipo IPE-400, se apoyará en un extremo en el pilar exterior y en el otro extremo en el pilar descolgado del dintel de cubierta. Y la viga de forjado de la parte interior del pórtico, de perfil tipo IPE-300, se apoyará en un extremo en el pilar descolgado y en el otro extremo en un pilar, de perfil tipo HEB-200, que se sitúa en el interior de la nave de horno-convertidor, el cual también servirá para apoyo de las vigas de cubierta del lado interior del pórtico, apoyándose la base de dicho pilar sobre la plataforma de trabajo a la cota de nivel +5.750 de la nave.

- Pórtico Tipo 2: La parte del pórtico situada en el exterior de la nave estará formada por un pilar, de perfil tipo HEB-200, apoyado en su base sobre la solera exterior de la citada nave, y un dintel de cubierta, de perfil tipo IPE-550, que se apoyará en un extremo sobre el pilar anteriormente citado y en el otro extremo sobre la denominada viga de celosía-1. Del dintel de cubierta se descolgará un pilar, de perfil tipo HEB-200, que servirá de apoyo para las vigas de forjado. La viga de forjado de la parte exterior del pórtico, de perfil tipo IPE-550, se apoyará en un extremo en el pilar exterior y en el otro extremo en el pilar descolgado del dintel de cubierta. Y la viga de forjado de la parte interior del pórtico, de perfil tipo IPE-400, se apoyará en un extremo en el pilar descolgado y en el otro extremo en un pilar-casquillo, de perfil tipo HEB-200, que sólo sirve para el apoyo de dicha viga y que se sitúa en el interior de la nave de horno-convertidor, apoyándose la base de dicho pilar-casquillo sobre la plataforma de la nave.

- Pórtico Tipo 3: La parte del pórtico situada en el exterior de la nave de horno-convertidor estará formada por un pilar, de perfil tipo HEB-200, apoyado en su base sobre la solera exterior de la citada nave, y un dintel de cubierta, de perfil tipo IPE-300, que se apoyará en un extremo sobre el pilar anteriormente citado y en el otro extremo sobre la denominada

viga de celosía-1. Del dintel de cubierta se descolgará un pilar, de perfil tipo HEB-200, que servirá para realizar el quiebro de la fachada norte. Indicar que este pórtico no dispone de vigas de forjado. Y en el interior de la nave de horno-convertidor se dispone un pilar, de perfil tipo HEB-200, que servirá para apoyo de las vigas de cubierta del lado interior del pórtico, apoyándose la base de dicho pilar sobre la plataforma de la nave.

- Pórtico Tipo 4: La parte del pórtico situada en el exterior de la nave de horno-convertidor estará formada por un dintel de cubierta, de perfil tipo IPE-550, que se apoyará en un extremo sobre la denominada viga de celosía-2 y en el otro extremo sobre la denominada viga de celosía-1. Del dintel de cubierta se descolgarán dos pilares, de perfiles tipo HEB-200, que servirán de apoyo para las vigas de forjado. La viga de forjado de la parte exterior del pórtico, de perfil tipo IPE-550, se apoyará en sus extremos en los pilares descolgados del dintel de cubierta. Y la viga de forjado de la parte interior del pórtico, de perfil tipo IPE-400, se apoyará en un extremo en uno de los pilares descolgados y en el otro extremo en un pilar, de perfil tipo HEB-200, que se sitúa en el interior de la nave de horno-convertidor, el cual también servirá para apoyo de las vigas de cubierta del lado interior del pórtico, apoyándose la base de dicho pilar sobre la plataforma de trabajo a la cota de nivel +5.750 de la nave.

- Pórtico Tipo 5: La parte del pórtico situada en el exterior de la nave de horno-convertidor estará formada por un dintel de cubierta, de perfil tipo IPE-550, que se apoyará en un extremo sobre la denominada viga de celosía-2 y en el otro extremo sobre la denominada viga de celosía-1. Del dintel de cubierta se descolgarán dos pilares, de perfiles tipo HEB-200, que servirán de apoyo para una de las vigas de forjado. La viga de forjado de la parte exterior del pórtico, de perfil tipo IPE-550, se apoyará en sus extremos en los pilares descolgados del dintel de cubierta. Y la viga de forjado de la parte interior del pórtico, de perfil tipo IPE-300, se apoyará en dos pilares-casquillos, de perfiles tipo HEB-200, que sólo sirven para el apoyo de dicha viga y que se sitúan en el interior de la nave de horno-convertidor, apoyándose las bases de dichos pilares-casquillos sobre la plataforma de la nave.

- Pórtico Tipo 6: La parte del pórtico situada en el exterior de la nave de horno-convertidor estará formada por un dintel de cubierta, de perfil tipo IPE-400, que se apoyará en un extremo sobre la denominada viga de celosía-2 y en el otro extremo sobre la denominada viga de celosía-1. Del dintel de cubierta se descolgarán dos pilares, de perfiles tipo HEB-200, que servirán de apoyo para las vigas de forjado. La viga de forjado de la parte exterior del pórtico, de perfil tipo IPE-400, se apoyará en sus extremos en los pilares descolgados del dintel de cubierta. Y la viga de forjado de la parte interior del pórtico, de

perfil tipo IPE-300, se apoyará en un extremo en uno de los pilares descolgados, en su parte central aproximadamente en un pilar-casquillo, de perfil tipo HEB-200, que sólo sirve para el apoyo de dicha viga, y en el otro extremo en un pilar, de perfil tipo HEB-200, el cual también servirá para apoyo de las vigas de cubierta del lado interior del pórtico, estando situados éste pilar y el pilar-casquillo en el interior de la nave de horno-convertidor, apoyándose las bases de dicho pilar y del pilar-casquillo sobre la plataforma de trabajo de la nave.

- Viga de Celosía 1: Esta viga estará formada por una viga horizontal inferior, de perfil tipo HEB-180, una viga horizontal superior, de perfil tipo HEB-160, y vigas intermedias verticales y oblicuas, de perfiles tipo HEB-120 y HEB-140. La viga de celosía se apoyará sobre los pilares de la nave de horno-convertidor, de las alineaciones 9-D, 10-D y 11-D de Acería. Los apoyos se realizarán sobre ménsulas que se soldaran a los citados pilares de la nave de horno-convertidor, de forma que sobre el ala superior de las ménsulas se apoyará el ala inferior del perfil de la viga horizontal inferior de la viga de celosía. Las ménsulas estarán formadas por un ala superior, tres almas y una tapa frontal, todas ellas de chapa de 20 mm. de espesor.

- Viga de Celosía 2: Esta viga estará formada por una viga horizontal inferior, de perfil tipo HEB-180, una viga horizontal superior, de perfil tipo HEB-160, y vigas intermedias verticales y oblicuas, de perfiles tipo HEB-120 y HEB-140. La viga de celosía se apoyará en un extremo sobre el pilar del pórtico-3, y en el otro extremo sobre un pilar, de perfil tipo HEB-200, cuya base se anclará sobre el muro existente de un depósito de agua.

- Vigas de cubierta del lado interior de los pórticos: Estas vigas serán de perfiles tipo IPE-300, y se dispondrán en sentido longitudinal, es decir, al contrario del sentido de los dinteles del lado exterior de los pórticos. Las vigas del lado sur se apoyarán sobre los pilares, anteriormente descritos, del lado interior de los pórticos, y las vigas del lado norte se apoyarán sobre los pilares de la nave de horno-convertidor, de las alineaciones 9-D, 10-D y 11-D de Acería.

La geometría y dimensiones de los pórticos y de los restantes elementos de la estructura principal quedan indicadas en los planos.

Las uniones entre los elementos principales (pilares, dinteles y vigas) de las partes de los pórticos situadas en el exterior de la nave de horno-convertidor, serán mediante chapas soldadas a dichos elementos, de acero tipo S-275, y unidas entre sí mediante tornillos de alta resistencia sin pretensar, de acero de la clase 8.8. Las dimensiones y otras características de las chapas y los tornillos quedan indicadas en los planos.

El resto de uniones serán soldadas, mediante soldadura de garganta 0'7 veces el espesor de la chapa más delgada a soldar, salvo indicación en contra.

Las bases de anclajes de los pilares serán mediante placas soldadas a dichos elementos, de acero tipo S-275. Las placas base de los pilares de las partes de los pórticos situadas en el exterior de la nave de horno-convertidor, serán ancladas a los elementos de cimentación, mediante pernos (varillas roscadas) de acero de la clase 4.6. Mientras que las placas base de los pilares de las partes de los pórticos situadas en el interior de la nave, que se apoyan sobre la plataforma de trabajo de la nave, se soldarán directamente a la chapa superior de la plataforma de trabajo. Las dimensiones y otras características de las placas base y los pernos de anclaje quedan indicadas en los planos.

1.8.4.2.- ESTRUCTURA SECUNDARIA.

Toda la estructura secundaria prevista para la sala será metálica, realizada en acero tipo S-275, mediante perfiles laminados en caliente.

La estructura secundaria o entramado para la cubierta de la sala, del lado situado en el exterior de la nave de horno-convertidor, estará formado por correas, de perfiles tipo IPE-140, separadas a una distancia de 1'62 m. Las correas se apoyarán en los dinteles exteriores de los pórticos, soldándose directamente las alas inferiores de las correas sobre las alas superiores de los dinteles.

La estructura secundaria o entramado para la cubierta de la sala, del lado situado en el interior de la nave de horno-convertidor, estará formado por correas, de perfiles tipo IPE-120, separadas a unas distancias de 1'27 y 1'18 m. Las correas se apoyarán en los dinteles interiores de los pórticos, soldándose directamente las alas inferiores de las correas sobre las alas superiores de los dinteles.

La estructura secundaria o entramado para los cerramientos de la sala, estará formado por correas, de perfiles tipo UPN-120, separadas a una distancia máxima de 1'41 m. Las correas se soldarán directamente a los pilares de los pórticos.

La estructura secundaria o entramado para el forjado de la sala, estará formado por viguetas, de perfiles tipo IPE-220 entre los pórticos tipo 1, 2 y 4, y de perfiles tipo IPE-160 entre los pórticos tipo 4, 5 y 6, estando separadas a una distancia máxima de 0'638 m. Las viguetas se apoyarán en las vigas de forjado de los pórticos, soldándose embrochaladas, tal que las alas superiores de las viguetas queden enrasadas con las alas superiores de las vigas de forjado.

1.8.4.3.- ESTRUCTURA CONTRA VIENTO.

Para absorber los esfuerzos producidos por el empuje del viento sobre la cubierta de la sala, del lado situado en el exterior de la nave de horno-convertidor, se prevé una estructura auxiliar formada por tensores en cruz, de redondo macizo de 20 mm. de diámetro con tensores postizos de 30 mm. de diámetro exterior, en acero tipo S-275, situados en los paños de la cubierta entre los pórticos 1 y 2, y entre los pórticos 5 y 6.

De la misma forma, para absorber los esfuerzos producidos por el empuje del viento sobre las fachadas este y oeste de la sala (pórticos 6 y 1 respectivamente), del lado situado en el exterior de la nave, se prevé una estructura auxiliar formada por tensores en cruz, de iguales características y diámetros que los anteriormente citados.

Y para absorber los esfuerzos producidos por el empuje del viento sobre la fachada norte de la sala (entre los pórticos 1 y 2), se prevé en la parte superior al forjado una estructura auxiliar formada por tensores en cruz, de iguales características y diámetros que los anteriormente citados, y en la parte inferior al forjado se prevé una estructura auxiliar formada por perfiles laminados en caliente tipo HEB-120, en acero tipo S-275, dispuestos como se indica en el plano nº 28.

1.8.4.4.- ESTRUCTURA PARA ESCALERAS.

La escalera para el acceso a la sala desde la plataforma de trabajo, a la cota de nivel +5.750, de la nave de horno-convertidor, estará formada por perfiles laminados en caliente tipo UPN-160 e IPE-160, en acero tipo S-275. Las dimensiones y geometría de esta escalera se indican en el plano nº 39.

La escalera para el acceso a la sala desde la plataforma, a la cota de nivel +3.003, de la sala eléctrica de la nave de horno-convertidor, estará formada por perfiles laminados en caliente tipo UPN-160 e IPE-160, en acero tipo S-275. Las dimensiones y geometría de esta escalera se indican en el plano nº 40.

Y la escalera y la plataforma para el acceso a la sala desde el pasillo, a la cota de nivel +4.580, del edificio de reactivos, estarán formadas por perfiles laminados en caliente tipo UPN-160 e IPE-160, en acero tipo S-275. Las dimensiones y geometría de esta escalera y de la plataforma se indican en el plano nº 41.

1.8.5.- FORJADO Y SOLADO.

El forjado para la entreplanta de la sala objeto del presente proyecto estará formado por planchas de chapas de acero tipo S-275, de 5 mm. de espesor, colocadas directamente sobre las alas superiores de las viguetas, tipo IPE-220 o IPE-160, de la estructura secundaria para el forjado.

Y el solado para la entreplanta de la sala estará formado por un suelo técnico prefabricado, regulado a una altura de 40 cm., y apoyado directamente, mediante sus patas regulables, sobre el forjado de planchas de chapas de acero de 5 mm. de espesor.

1.8.6.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.

Todas las superficies de la estructura principal y de la estructura secundaria de la sala, formada por los perfiles laminados en caliente, las placas de anclaje y los atados contra viento, incluso las chapas para apoyo del suelo técnico del forjado y las chapas para la cubierta de la sala del lado situado en el interior de la nave, deberán ser protegidas contra la corrosión, mediante pintado convencional como se describe a continuación.

Se aplicará una protección anticorrosión por pintado convencional, que podrá desarrollarse íntegramente en obra, o bien entre taller y obra, y se llevará a cabo en las siguientes fases:

- 1) Preparación de las superficies: Se efectuará una primera eliminación de las manchas de aceites o grasas utilizando disolventes para ello. A continuación se procederá a un chorreado abrasivo a fondo, tal que examinada la superficie sin aumento, estará exenta de aceites, grasas y suciedad visible, así como de cascarilla, óxidos, capas de pintura y materias extrañas. Podrán presentarse ligeras manchas, a modo de puntos o franjas como únicos rastros de contaminación. El chorreado irá seguido de un aspirado de la superficie para eliminar partículas sueltas.
- 2) Imprimación: Seguidamente al chorreado y aspirado, se aplicará mediante rodillo o pistola una capa de imprimación epoxi anti corrosiva, rica en Zinc, de 40 micras de espesor.
- 3) Acabado: Sobre la imprimación anterior, una vez seca, y previamente limpia de polvo o suciedad mediante aspirado, se aplicará una capa de acabado de 40 micras de espesor, con pintura de poliuretano alifático de distinto color al de la imprimación, aplicada con rodillo o pistola.

4) Reparación de deterioros: Para evitar en lo posible deterioros sobre la pintura, se efectuará el montaje de la estructura utilizando elementos de suspensión de materia textil de resistencia suficiente, o cables de acero protegidos con cubierta plástica o textil. En caso de producirse deterioros sobre la pintura, a pesar de tomar las precauciones oportunas, se procederá a la reparación de los mismos efectuando una limpieza previa de la superficie afectada, lijando si fuese necesario, seguido de la aplicación de una doble capa de imprimación y una tercera capa de acabado, con los mismos espesores antes indicados.

1.8.7.- PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS.

Todas las superficies de la estructura principal y de la estructura secundaria de la sala, formada por los pilares, dinteles, vigas y viguetas de forjado, correas de cubierta y de fachadas, zancas de escalera y placas de anclaje, exceptuando los atados contra viento y los perfiles para cogida de remates, se protegerán contra el fuego mediante una última capa de pintura intumescente, aplicada en obra, de espesor suficiente para garantizar una resistencia al fuego R-60.

1.8.8.- CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES.

La cubierta prevista para el lado de la sala situado en el exterior de la nave de horno-convertidor, estará formada por panel sándwich de lana de roca, de 50 mm. de espesor, y resistencia al fuego R-60, en color RAL a definir por la propiedad, teniendo la chapa de la cara superior un conformado trapezoidal de 30 mm. de altura de greca y 500 o 550 mm. de paso.

Los paneles se fijarán a la estructura secundaria de la cubierta de la sala mediante tornillos autorroscantes, de acero inoxidable, provistos con arandela de estanqueidad de al menos 25 mm. de diámetro, también de acero inoxidable, con junta estanca de elastómero entre arandelas y chapas. Dichos tornillos se colocarán a razón de uno por cada onda a lo largo de cada correa.

La cubierta prevista para el lado de la sala situado en el interior de la nave estará formada por planchas de chapas de acero tipo S-275, de 10 mm. de espesor, colocadas directamente sobre las alas superiores de las correas, tipo IPE-120, de la estructura secundaria para la cubierta del lado interior.

Los cerramientos laterales para todas las fachadas de la sala estarán formados paneles sándwich de lana de roca con acabado liso, de 50 mm. de espesor, y resistencia al fuego R-60. Los paneles se fijarán a la estructura secundaria de las fachadas de igual forma que los paneles de la cubierta del lado exterior.

Los aleros, cumbreras, vierteaguas, esquinas y distintos encuentros de cubierta y fachadas, se resolverán mediante remates de chapa lacada de 0'6 mm. de espesor, plegada según se define en planos.

1.8.9.- VIDRIOS.

En la fachada sur de la sala, en el lado interior de la nave, se prevé para poder realizar el control de los convertidores AOD's, un cerramiento acristalado, de 7'5x1'2 m., formado por 2 lunas exteriores de 8 mm. tipo stadip con resistencia al fuego de 1000 °C, cámara de aire de 40 mm., y 2 lunas interiores tipo climalit de 4 mm. separadas por cámara de 6 mm., siendo el espesor total de la luna de 70 mm.

1.8.10.- CARPINTERÍA METÁLICA.

Para el acceso a la sala por la fachada norte desde el pasillo, a la cota de nivel +4.580, del edificio de reactivos, se dispone de una puerta de eje de giro vertical, de una hoja abatible hacia el exterior, de 1'1x2'1 m., y formada por chapas y perfiles metálicos de acero galvanizado.

Para el acceso a la sala por la fachada sur desde la plataforma de trabajo, a la cota de nivel +5.750, de la nave de horno-convertidor, se dispone de una puerta de eje de giro vertical, de una hoja abatible hacia el exterior, de 0'82x2'1 m., y formada por chapas y perfiles metálicos de acero galvanizado.

Y para el acceso a la sala desde la plataforma, a la cota de nivel +3.003, de la sala eléctrica de la nave de horno-convertidor, se dispone de una puerta de eje de giro vertical, de una hoja abatible hacia el interior, de 0'82x2'1 m., y formada por chapas y perfiles metálicos de acero galvanizado.

1.9.- PUENTES GRÚA.

Como ya se ha indicado anteriormente en esta memoria la viga de celosía-1 de la estructura de la sala se apoyará sobre los pilares de la nave de horno-convertidor, de las alineaciones 9-D, 10-D y 11-D de Acería.

En la nave de convertidor se encuentran instalados los siguientes puentes grúa:

- Un puente grúa de 23'9 m. de luz con una capacidad de elevación de 220/70 Tn.
- Dos puentes grúa de 23'9 m. de luz y capacidad de elevación de 200/50 Tn.

En la nave de horno se encuentran instalados los siguientes puentes grúa:

- Un puente grúa de 23'9 m. de luz con una capacidad de elevación de 130/50/8 Tn.
- Dos puentes grúa de 23'9 m. de luz y capacidad de elevación de 104/30 Tn.

Para la comprobación de la estructura de la nave de horno-convertidor se tendrá en cuenta que entre las alineaciones de los pilares 9-D, 10-D y 11-D de Acería se podrán mover los siguientes puentes grúa: un puente grúa de 200/50 Tn. de capacidad y otro puente grúa de 104/30 Tn.

Los puentes grúa disponen de los siguientes mecanismos:

- a) Mecanismo de traslación del puente.
- b) Carro de mecanismos.
- c) Mecanismo de traslación del carro.
- d) Mecanismo de elevación de la carga.

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA.

2.1.- BASES DE CÁLCULO.

2.1.1.- ACCIONES.

Para la definición de las acciones características a soportar por la estructura de la sala objeto del presente proyecto, se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el C.T.E. Documento Básico DB Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.

Las cargas sobre la estructura, que se han considerado para la obtención de los esfuerzos más desfavorables en las barras son:

- a).- Pesos propios.
- b).- Cargas de viento.
- c).- Cargas de nieve.
- d).- Sobrecargas.

2.1.2.- CARGAS ACTUANTES.

PESOS PROPIOS:

- Cubierta del lado exterior de la sala

Panel sándwich de lana de roca RF-60: 20'0 Kg/m²

Estructura soporte: 9'54 Kg/m²

- Cubierta del lado interior de la sala

Chapa de acero de 10 mm. de espesor: 80'0 Kg/m²

Estructura soporte: 9'30 Kg/m²

- Cerramientos Laterales

Panel sándwich de lana de roca RF-60: 20'0 Kg/m²

Estructura soporte: 6'59 Kg/m²

- Entreplanta

Suelo técnico sobre chapa de 5 mm.: 400 Kg/m²

Estructura soporte: 45'2 Kg/m² (vanos 1-2 y 2-4)

33'0 Kg/m² (vanos 4-5 y 5-6)

SOBRECARGAS:

- Acciones de Viento

Se adoptan los criterios indicados en el Punto 3.3 del DB SE-AE del CTE.

Se ha considerado la zona eólica "C" (velocidad básica del viento de 29 m/s) y un grado de aspereza IV (zona urbana, industrial o forestal).

- Acciones Sísmicas

La situación de la construcción se sitúa en Los Barrios (Cádiz), que pertenece a una zona con una aceleración sísmica básica de: $0'04g \leq a_b < 0'08g$, según la Figura 2.1 del Capítulo 2 de la Norma de Construcción Sismorresistente: NCSE-02.

Consideramos que la construcción a realizar, una entreplanta para oficinas, sala de control y sala eléctrica, se trata de una edificación de importancia normal según el Apartado 1.2.2 del Capítulo 1 de la Norma.

Y según el Apartado 1.2.3 del Capítulo 1 de la Norma, ésta no será de aplicación al tratarse de una construcción de importancia normal con pórticos bien arriostrados, situada en una zona con una aceleración sísmica básica $a_b < 0'08g$.

- Nieve

Considerando la altitud topográfica de la construcción, zona de clima invernal tipo 6, y una exposición al viento normal, de acuerdo al Punto 3.5 del DB SE-AE del CTE, se obtiene para la cubierta una carga de nieve de 20 Kg/m² en proyección horizontal.

- Sobrecargas

Como sobrecarga de uso para la nueva sala situada en entreplanta se ha considerado una carga de 600 Kg/m².

Como sobrecarga de uso para la cubierta del lado exterior de la sala se ha considerado una carga de 40 Kg/m², según se indica en la Tabla 3.1 del DB SE-AE del CTE.

Y como sobrecarga de uso para la cubierta del lado interior de la sala se ha considerado una carga de 90 Kg/m².

- Sobrecargas puentes grúa

a) Puente grúa 200/50 Tn.

Reacción máxima por rueda:	78'5 Tn.
Reacción mínima por rueda:	18'5 Tn.
Frenado longitudinal:	20'0 Tn.
Frenado transversal:	10'9 Tn.

b) Puente grúa 104/30 Tn.

Reacción máxima por rueda:	43'2 Tn.
Reacción mínima por rueda:	10'0 Tn.
Frenado longitudinal:	12'7 Tn.
Frenado transversal:	6'1 Tn.

2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

ACERO DE ESTRUCTURA:

- Pilares, dinteles, vigas, etc.	S-275
- Correas	S-275
- Placas y chapas	S-275

CIMENTACIÓN:

- Hormigón de Limpieza	HA-15
- Hormigón para Zapatas	HA-25
- Acero para armaduras	B-500-S

2.3.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Se adoptan los coeficientes indicados en la Tabla 4.1 del Punto 4 del DB SE del CTE y los indicados en la Tabla 2.1 del Punto 2 del DB SE-C.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones para la estructura de acero se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situación 1: Persistente o Transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones para el hormigón se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situación 1: Persistente o Transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

2.4.- FLECHAS.

Según el Artículo 4.3.3.1 del DB SE del CTE, cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) $L/500$ en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas).
- b) $L/400$ en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas.
- c) $L/300$ en el resto de los casos.

Y según el mismo Artículo 4.3.3.1, cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que $L/300$.

Según el Artículo 4.3.3.2 del DB SE del CTE, cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) Desplome total: $L/500$ de la altura total del edificio.
- b) Desplome local: $L/250$ de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Y según el mismo Artículo 4.3.3.2, cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que $L/250$.

No obstante, se han considerado para el cálculo de la estructura de la sala unas condiciones de flechas más restrictivas a las indicadas anteriormente por la norma, adoptando una flecha máxima relativa de $L/1000$ para las vigas y viguetas de forjado, una flecha máxima relativa de $L/900$ para los dinteles de la cubierta, y un desplome máximo relativo de $L/500$ para los pilares.

2.5.- CÁLCULOS ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN.

El análisis estático se efectúa por ordenador mediante un programa específico para este tipo de estructuras. Se ha empleado un modelo general que incluye todas las vigas, pilares y elementos principales, usando el programa CYPECAD METAL 3D, específico para este tipo de estructuras metálicas.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

Elegimos tipos de cargas y dirección, nudos, apoyos, etc. Las uniones entre barras se han supuesto como empotramientos perfectos de nudos.

Las hipótesis de carga que se pueden establecer no tienen límite en cuanto a su número. Según su origen, se podrán asignar a peso propio, sobrecarga, viento, sismo y nieve.

A partir de las hipótesis básicas se puede definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación.

Para cada estado se generan todas las combinaciones, indicando su nombre y coeficientes, según el material, uso y norma de aplicación. Para cada material, uso y norma, seleccionando en el diálogo correspondiente, se genera de forma automática todas las combinaciones para todos los estados.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

Para cada combinación empleada se obtienen los esfuerzos mayorados o ponderados, que, en general, serán:

- Axiles (en la dirección del eje “x” local).
- Cortantes (en la dirección de los ejes “y” y “z” locales).
- Momentos (en la dirección de los ejes “y” y “z” locales).
- Torsores (en la dirección del eje “x” local).

Estos esfuerzos se obtienen por hipótesis simples o por combinaciones de todos los estados considerados.

Todo ello servirá para el estudio y comprobación de deformaciones y tensiones de las piezas.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según los siguientes criterios límite: tensión, esbeltez, flecha, abolladura y pandeo lateral.

Si se superan estos límites el programa permitirá que se realice un dimensionado, buscando en la tabla de perfiles aquella sección que cumpla todas las condiciones, en caso de que exista.

Para la comprobación de las placas de anclaje, la hipótesis básica asumida por el programa CYPECAD METAL 3D es la de placa rígida o hipótesis de Bernouilli. Esto implica suponer que la placa permanece plana ante los esfuerzos a los que se ve sometida, de forma que se pueden despreciar sus deformaciones a efectos del reparto de cargas. Para que esto se cumpla, la placa de anclaje debe ser simétrica (lo que siempre garantiza el programa) y suficientemente rígida (espesor mínimo en función del lado).

Las comprobaciones que se deben efectuar para validar una placa de anclaje se dividen en tres grupos, según el elemento comprobado: hormigón de la cimentación, pernos de anclaje y placa propiamente dicha, con sus rigidizadores, si los hubiera.

El cálculo de los elementos de cimentación se realiza mediante el programa CYPECAD, que permite efectuar el cálculo de zapatas aisladas de hormigón armado.

Las cargas transmitidas por los pilares se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser: axil, momento “x”, momento “y”, cortante “x”, cortante “y”, y torsor. Las hipótesis consideradas pueden ser: peso propio, sobrecarga, viento, nieve y sismo. Los estados a comprobar son: tensiones sobre el terreno, equilibrio y hormigón (flexión y cortante).

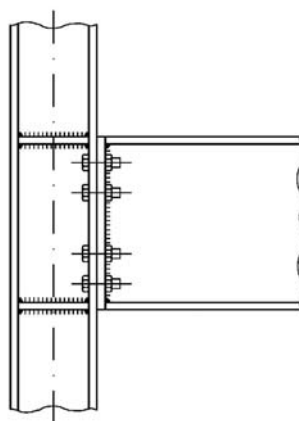
2.6.- CÁLCULOS UNIONES ATORNILLADAS.

2.6.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS UNIONES.

Según el Artículo 8.3.1 del DB SE-A del CTE, las uniones se pueden clasificar por su rigidez como:

- 1) Nominalmente Articuladas: Son aquellas en las que no se desarrollan momentos significativos que puedan afectar a los miembros de la estructura. Serán capaces de transmitir las fuerzas y de soportar las rotaciones obtenidas en el cálculo.
- 2) Rígidas: Son aquellas cuya deformación (movimientos relativos entre los extremos de las piezas que unen) no tiene una influencia significativa sobre la distribución de esfuerzos en la estructura ni sobre su deformación global. Deben ser capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidos en el cálculo.
- 3) Semirrígidas: Son aquellas que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores. Establecerán la interacción prevista (basada, por ejemplo en las características momento rotación de cálculo) entre los miembros de la unión y serán capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidas en el cálculo.

Según el Artículo 8.3.2 del DB SE-A, se considerarán uniones rígidas las uniones soldadas de vigas en doble T a soportes en las que se materialice la continuidad de las alas a través del pilar mediante rigidizadores de dimensiones análogas a las de las alas (ver figura). Por tanto, todas las uniones de la estructura de la sala objeto del presente proyecto se pueden clasificar como rígidas, como se puede comprobar en los detalles de las uniones incluidos en los planos.



2.6.2.- DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS.

En el diseño de todas las uniones atornilladas de la estructura de la sala, se han seguido las disposiciones constructivas indicadas en el Artículo 8.5.1 del DB SE-A del CTE, que a continuación se relacionan:

1) La situación de los tornillos en la unión debe contribuir a reducir la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, así como contemplar las necesidades de montaje e inspecciones futuras.

2) Los límites máximos y mínimos para las distancias entre ejes de agujeros o de éstos a los bordes de las piezas, son:

a) distancias mínimas:

i) en la dirección de la fuerza que se transmite:

- $e_1 \geq 1,2 d_o$ del eje del agujero al borde de la pieza;

- $p_1 \geq 2,2 d_o$ entre ejes de agujeros;

ii) en la dirección perpendicular a la fuerza que se transmite:

- $e_2 \geq 1,5 d_o$ del eje del agujero al borde de la pieza;

- $p_2 \geq 3,0 d_o$ entre ejes de agujeros;

siendo d_o el diámetro del agujero.

b) distancias máximas:

i) al borde de la pieza:

- Para e_1 y e_2 : $\leq 40 \text{ mm.} + 4t$
 $\leq 12t$ ó 150 mm.

ii) entre tornillos:

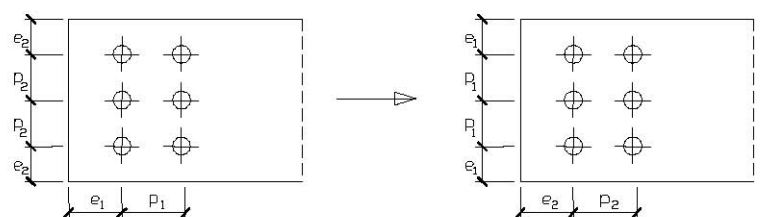
- en elementos a compresión será $p \leq 14 t$ y $p \leq 200 \text{ mm.}$;

siendo t el espesor en mm. de la menor de las piezas que se unen;

- en elementos a tracción:

filas exteriores $p_e \leq 14 t$ y $p_e \leq 200 \text{ mm.}$;

filas interiores $p_i \leq 28 t$ y $p_i \leq 400 \text{ mm.}$



2.6.3.- MODOS DE FALLO.

Se tiene que comprobar que ninguno de los elementos que conforman la unión, agota bajo las tensiones a las que se puede ver sometida la unión.

Según la forma en que trabaje la unión, puede fallar por diferentes modos:

- a) La unión podría fallar por agotamiento del material de las chapas a unir en las paredes del taladro efectuado para alojar el tornillo. La resistencia frente al aplastamiento se expresa en función de la tensión de rotura del acero de las chapas a unir y no de la tensión del límite elástico, debido a la existencia inevitable de valores altos en las deformaciones locales que hacen trabajar el material a tensiones más allá del límite elástico.
- b) También se tiene que comprobar frente a cortadura, que este esfuerzo se produce cuando, en el vástago, las chapas unidas tratan de deslizarse una con respecto a la otra.
- c) En una unión atornillada con los tornillos trabajando normalmente a su eje (por cortadura y aplastamiento) es preciso comprobar las piezas a unir cuando están sometidas a tracción, ya que los taladros son un debilitamiento que, si es excesivo, puede llevar a la rotura de la pieza por desgarramiento.
- d) En las uniones donde existen esfuerzos de tracción en la dirección del eje del tornillo, se tiene que comprobar la resistencia del tornillo, que depende, como es lógico, de la resistencia de cálculo del tornillo y de su área.
- e) Si la unión trabaja a tracción y a cortante, es necesario comprobar que no falle bajo esta sollicitación combinada.
- f) En los tornillos de alta resistencia pretensados. Frente a cargas perpendiculares al eje de los tornillos la unión resiste mediante el rozamiento entre chapas favorecido por el esfuerzo de pretensado. Cuando la carga perpendicular alcanza el valor de la resistencia por rozamiento, la unión desliza hasta que el vástago del tornillo entra en contacto con las paredes del taladro. A partir de este momento, la parte de las fuerzas exteriores no absorbidas por el rozamiento deberán serlo por el tornillo de alta resistencia trabajando a cortadura y aplastamiento.

2.6.4.- RESISTENCIA DE LAS UNIONES ATORNILLADAS SIN PRETENSAR.

Según el Artículo 8.2 del DB SE-A del CTE, las uniones se comprobarán a resistencia. Además se comprobará la capacidad de rotación de las uniones en las que se prevea la formación de rótulas plásticas en el análisis global.

En toda unión debe verificarse que los valores de cálculo de los efectos de las acciones, E_d para cualquiera de las situaciones de cálculo (o combinaciones de acciones relevantes), no superan las correspondientes resistencias de cálculo, $F_{d,i}$, obtenidas según el artículo 8.5.

Según el Artículo 8.5.2.2 del DB SE-A, la resistencia de cálculo a cortante por tornillo tendrá como valor el menor de la resistencia a cortante de las secciones del tornillo o a aplastamiento de la chapa de unión, sin que la resistencia total de la unión supere la resistencia a desgarro del alma:

a) Resistencia a cortante en la sección transversal del tornillo:

$$F_{v,RD} = n \frac{0,5 f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

$F_{v,Rd}$ resistencia de cálculo a cortante del tornillo;

n número de planos de corte;

f_{ub} resistencia última del acero del tornillo;

A área de la caña del tornillo A_d o el área resistente del tornillo A_s , según se encuentren los planos de cortadura en el vástago o la parte roscada del tornillo respectivamente;

γ_{M2} coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia de los medios de unión (= 1,25).

Tabla: Características mecánicas de los aceros de los tornillos					
Clase de acero	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura f_{ub} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

Tabla: Área resistente del tornillo						
Diámetro (mm.)	16	20	22	24	27	30
Área resistente (mm ²)	157	245	303	353	459	561

b) Resistencia a aplastamiento de la chapa que se une:

$$F_{b.RD} = \frac{2,5 \alpha f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

- $F_{b.Rd}$ resistencia a aplastamiento de la chapa;
- d diámetro del vástago del tornillo;
- t menor espesor de las chapas que se unen;
- f_u resistencia última del acero de las chapas que se unen;
- γ_{M2} coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia de los medios de unión (= 1,25);
- α es el menor valor de:

$$\frac{e_1}{3d_o} ; \frac{p_1}{3d_o} - \frac{1}{4} ; \frac{f_{ub}}{f_u} ; 1,0$$

donde:

- e_1 distancia del eje del agujero al borde de la chapa en la dirección de la fuerza que se transmite;
- p_1 separación entre ejes de agujeros en la dirección de la fuerza que se transmite;
- d_o diámetro del agujero.

Según el Artículo 8.5.2.3 del DB SE-A, la resistencia de cálculo a tracción por tornillo tendrá como valor el menor de la resistencia a tracción del tornillo o a punzonamiento de la cabeza del tornillo o la tuerca:

a) Resistencia a tracción del tornillo:

$$F_{t.RD} = \frac{0,9 f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

- $F_{t.Rd}$ resistencia de cálculo a tracción del tornillo;
- f_{ub} resistencia última del acero del tornillo;
- A_s área resistente a tracción del tornillo;
- γ_{M2} coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia de los medios de unión (= 1,25).

b) Resistencia a punzonamiento de la cabeza del tornillo o la tuerca:

$$F_{p.RD} = \frac{0,6 \pi d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

- $F_{p.Rd}$ resistencia de cálculo a punzonamiento de la cabeza del tornillo o la tuerca;
 d_m menor valor de la distancia media entre vértices y caras de la cabeza del tornillo o la tuerca;
 t_p espesor de la placa que se encuentra bajo el tornillo o la tuerca;
 f_u resistencia última del acero de la chapa sobre la que se apoya la cabeza del tornillo o la tuerca;
 γ_{M2} coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia de los medios de unión (= 1,25).

Tabla: Características mecánicas de los aceros			
Clase de acero	S-235-JR	S-275-JR	S-355-JR
Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)	235	275	355
Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	360	430	510

Según el Artículo 8.5.2.4 del DB SE-A, cuando un tornillo este solicitado simultáneamente a tracción y a esfuerzo cortante, además de cumplir separadamente las condiciones para cortadura y tracción, debe verificarse la condición de interacción siguiente:

$$\frac{F_{v.ED}}{F_{v.RD}} + \frac{F_{t.ED}}{1,4 F_{t.RD}} \leq 1$$

siendo:

- $F_{v.Ed}$ esfuerzo de cálculo perpendicular al eje del tornillo;
 $F_{t.Ed}$ esfuerzo axil de cálculo por tornillo;
 $F_{v.Rd}$ resistencia de cálculo a cortante del tornillo;
 $F_{t.Rd}$ resistencia de cálculo a tracción del tornillo.

2.7.- UNIONES SOLDADAS.

Los cordones de soldadura de las distintas uniones de la estructura de la sala objeto del presente proyecto se clasifican, según la posición de las piezas geométricas a unir, como soldaduras en ángulo.

Para la elección del espesor de los cordones de soldadura en ángulo de las uniones soldadas se debe tener en cuenta:

- No se deben emplear cordones de pequeños espesores de garganta (mínimo 3 mm.), aunque fueran suficientes por razones resistentes.
- Los espesores de garganta se determinan tal que se garantice que fallan antes las piezas a unir que la soldadura.
- La garganta de una soldadura en ángulo que une dos perfiles de espesores $e_1 \leq e_2$ no debe sobrepasar el valor máximo de la tabla adjunta, que corresponde al valor del espesor e_1 y no debe ser menor que el mínimo correspondiente al espesor e_2 , y siempre que este valor mínimo no sea mayor que el valor máximo para e_1 .

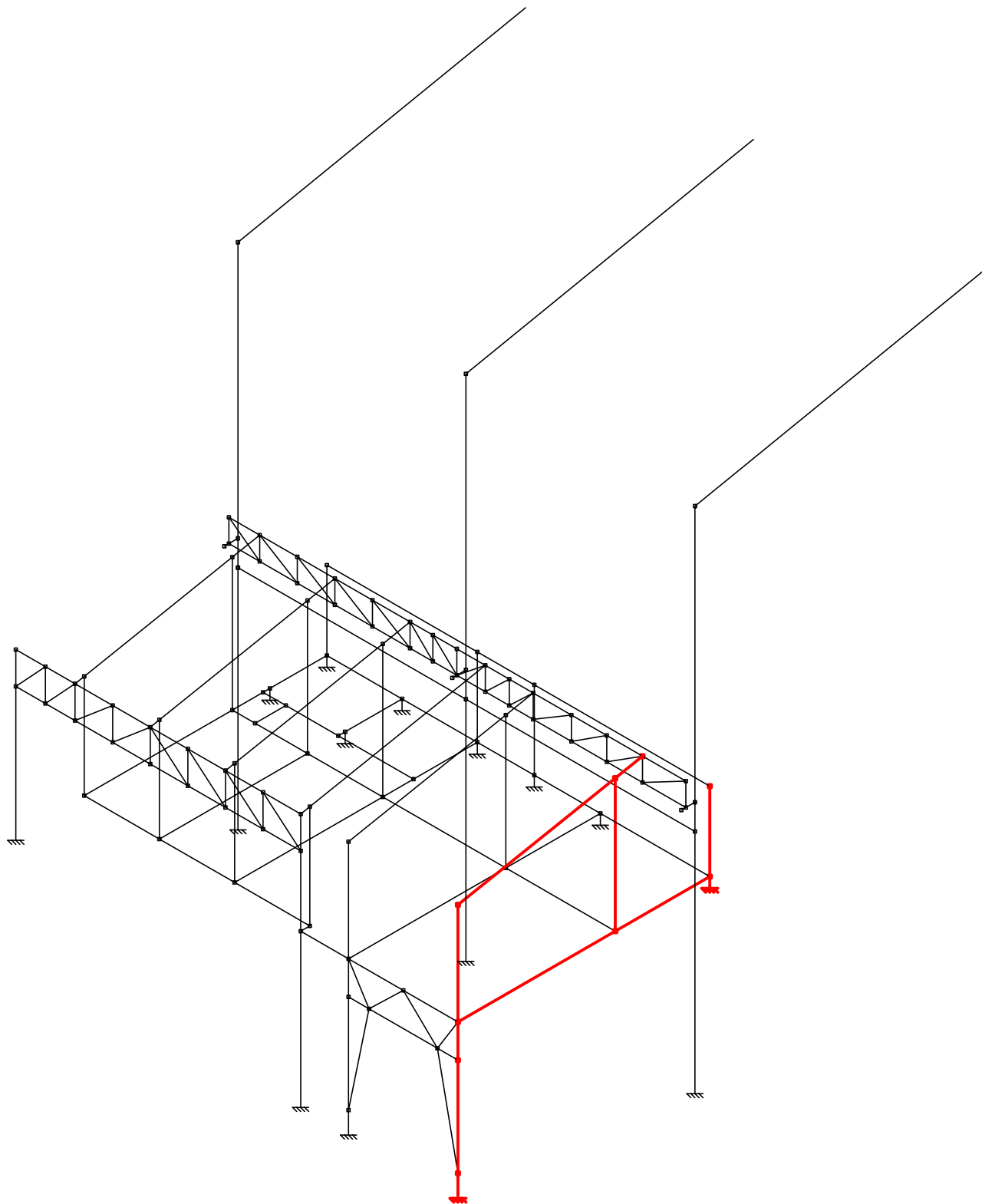
Espesor de la pieza (mm.)	Garganta “a”	
	Valor máximo (mm.)	Valor mínimo (mm.)
4.0- 4.2	2.5	2.5
4.3- 4.9	3	2.5
5.0- 5.6	3.5	2.5
5.7- 6.3	4	2.5
6.4- 7.0	4.5	2.5
7.1- 7.7	5	3
7.8- 8.4	5.5	3
8.5- 9.1	6	3.5
9.2- 9.9	6.5	3.5
10.0-10.6	7	4
10.7-11.3	7.5	4
11.4-12.0	8	4
12.1-12.7	8.5	4.5
12.8-13.4	9	4.5
13.5-14.1	9.5	5
14.2-15.5	10	5
15.6-16.9	11	5.5
17.0-18.3	12	5.5
18.4-19.7	13	6
19.8-21.2	14	6

Algeciras, Junio de 2010.

Fdo. Jesús Fco. García Rico
Alumno de la E.P.S.A

3.- ANEJO DE CÁLCULOS.

3.1.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-1.



Listados Pórtico Tipo-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
105/106	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	58.24	0.007	0.95	0.70	1.14	0.95	0.95
106/107	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	263.63	0.034	4.30	0.70	1.14	4.30	4.30
107/108	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	88.90	0.011	1.45	0.70	1.14	1.45	1.45
108/109	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	186.99	0.024	3.05	0.14	1.14	3.05	1.50
108/111	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	457.69	0.058	6.90	0.50	1.00	1.70	6.90
109/110	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	85.83	0.011	1.40	0.14	1.14	1.40	1.50
110/112	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	545.49	0.069	7.03	0.20	0.80	1.65	7.03
111/112	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	356.38	0.045	5.81	0.70	2.00	5.81	5.81
111/116	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	175.27	0.022	4.15	0.50	1.00	1.70	4.15
112/114	Acero (S275)	IPE-450 (IPE)	94.87	0.012	1.22	0.20	0.80	1.65	1.22
115/116	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	19.18	0.002	0.45	0.50	1.00	0.45	0.45
116/117	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	236.57	0.030	5.55	0.50	1.00	5.55	5.55

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
105/106	0.3945	39.45	0.000	-19.4760	2.0182	-0.7380	0.0322	-1.6405	1.6636
106/107	0.2951	29.51	4.300	-9.7692	-1.2889	-0.4894	-0.1612	2.1244	0.6809
107/108	0.2911	29.11	1.450	-9.9638	0.7077	-0.5937	-0.0062	2.9844	-0.5602
108/109	0.4475	44.75	0.000	-6.0194	-1.3432	-1.9894	-0.0019	-4.7669	-1.1382
108/111	0.6130	61.30	0.000	1.7578	0.0073	-10.0667	-0.0004	-8.2851	0.0271
109/110	0.2654	26.54	1.400	-3.5806	-0.6683	-1.9504	-0.0035	3.8822	0.1760
110/112	0.3314	33.14	7.033	-1.9016	-0.0441	-2.2864	0.0024	12.7032	0.1718
111/112	0.3396	33.96	0.000	12.6316	-1.3735	1.0121	0.0007	2.7618	-0.9548
111/116	0.3739	37.39	4.150	-0.4032	-0.0056	6.0148	0.0003	-3.8100	0.0060
112/114	0.4053	40.53	0.000	1.9425	0.4251	13.6672	-0.0069	16.2634	0.1813
115/116	0.4651	46.51	0.450	-7.7051	-0.0485	0.4018	0.0001	-3.8021	0.0434
116/117	0.0849	8.49	5.550	-1.2680	0.0865	0.0015	0.0002	-0.0003	-0.3188

Listados Pórtico Tipo-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

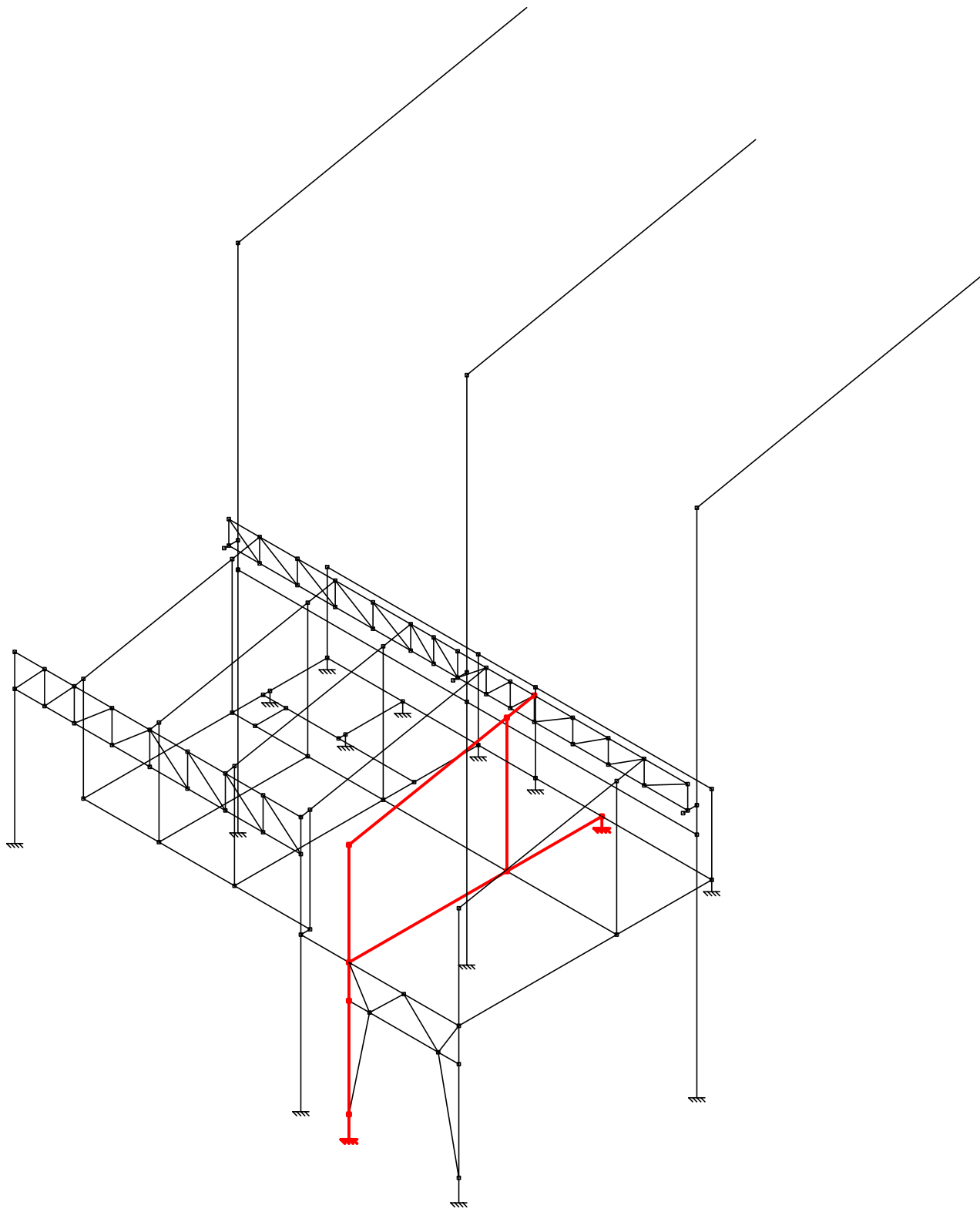
Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
105/106	0.950 -	1.01 L/(>1000)	0.950 -	0.65 L/(>1000)	0.950 -	0.63 L/(>1000)	0.950 -	0.65 L/(>1000)
106/107	3.225 -	3.64 L/(>1000)	3.870 -	4.63 L/(>1000)	3.010 -	2.38 L/(>1000)	4.085 -	4.02 L/(>1000)
107/108	1.450 -	3.65 L/(>1000)	0.000 -	4.49 L/(>1000)	1.450 -	2.24 L/(>1000)	0.000 -	4.02 L/(>1000)
108/109	0.000 -	3.65 L/(>1000)	0.000 -	2.05 L/(>1000)	0.000 -	2.24 L/(>1000)	0.000 -	2.97 L/(>1000)
108/111	3.795 -	0.51 L/(>1000)	3.450 -	6.64 L/(>1000)	3.795 -	0.82 L/(>1000)	3.450 -	3.44 L/(>1000)
109/110	0.000 -	2.63 L/(>1000)	0.490 -	0.69 L/(>1000)	0.000 -	1.79 L/(>1000)	0.000 -	0.74 L/(>1000)
110/112	5.275 -	1.24 L/(>1000)	4.923 -	6.49 L/(>1000)	4.572 -	1.07 L/(>1000)	4.572 -	4.31 L/(>1000)
111/112	3.197 3.197	6.62 L/877	4.360 -	1.63 L/(>1000)	3.197 3.197	6.55 L/886	4.360 -	1.38 L/(>1000)
111/116	1.245 -	0.31 L/(>1000)	2.075 -	1.75 L/(>1000)	1.245 -	0.50 L/(>1000)	1.868 -	0.94 L/(>1000)
112/114	0.000 -	0.72 L/(>1000)	0.000 -	4.12 L/(>1000)	0.000 -	0.51 L/(>1000)	0.000 -	2.46 L/(>1000)
115/116	0.450 -	0.02 L/(>1000)	0.450 -	0.49 L/(>1000)	0.450 -	0.01 L/(>1000)	0.450 -	0.33 L/(>1000)
116/117	3.469 -	1.35 L/(>1000)	0.000 -	0.49 L/(>1000)	3.469 -	0.56 L/(>1000)	0.000 -	0.33 L/(>1000)

3.2.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-2.



Listados Pórtico Tipo-2

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
86/87	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	58.24	0.007	0.95	0.70	1.14	0.95	0.95
87/88	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	263.63	0.034	4.30	0.70	1.14	4.30	4.30
88/89	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	88.90	0.011	1.45	0.70	1.14	1.45	1.45
89/90	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	186.99	0.024	3.05	0.14	1.14	3.05	1.50
89/92	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	725.81	0.092	6.90	0.50	1.00	1.70	6.90
90/91	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	85.83	0.011	1.40	0.14	1.14	1.40	1.50
91/93	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	739.84	0.094	7.03	0.20	0.80	1.65	7.03
92/93	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	356.38	0.045	5.81	0.70	2.00	5.81	5.81
92/97	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	275.28	0.035	4.15	0.50	1.00	1.70	4.15
93/95	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	128.67	0.016	1.22	0.20	0.80	1.65	1.22
96/97	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	15.19	0.002	0.45	0.50	1.00	0.45	0.45

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
86/87	0.3417	34.17	0.000	-34.0912	-0.8648	-0.9139	-0.0097	-2.0529	-0.4737
87/88	0.4033	40.33	4.300	-30.5808	0.0903	-0.8662	0.0015	2.5954	-0.2166
88/89	0.4007	40.07	0.435	-30.7938	1.4241	-0.9229	-0.0407	2.9966	-0.6331
89/90	0.5385	53.85	0.000	-8.5120	-1.7875	-3.0870	0.0163	-6.9728	-0.7364
89/92	0.3806	38.06	3.450	0.7626	0.0145	-0.1144	0.0000	26.3766	0.0087
90/91	0.4427	44.27	1.400	-5.6412	-1.4542	-2.4504	0.0008	5.4479	0.7926
91/93	0.4367	43.67	7.033	-2.8466	-0.0640	-3.9444	0.0033	30.3986	0.0239
92/93	0.4426	44.26	5.813	33.4185	0.0063	1.5389	-0.0013	-4.8162	0.0110
92/97	0.2733	27.33	2.075	0.0555	-0.0355	-0.2132	0.0000	8.5184	-0.0392
93/95	0.4928	49.28	0.000	5.0381	-0.3967	28.5593	0.0158	34.6814	0.0699
96/97	0.7074	70.74	0.450	-12.2002	-0.0155	0.8331	-0.0004	-3.9233	0.0118

Listados Pórtico Tipo-2

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

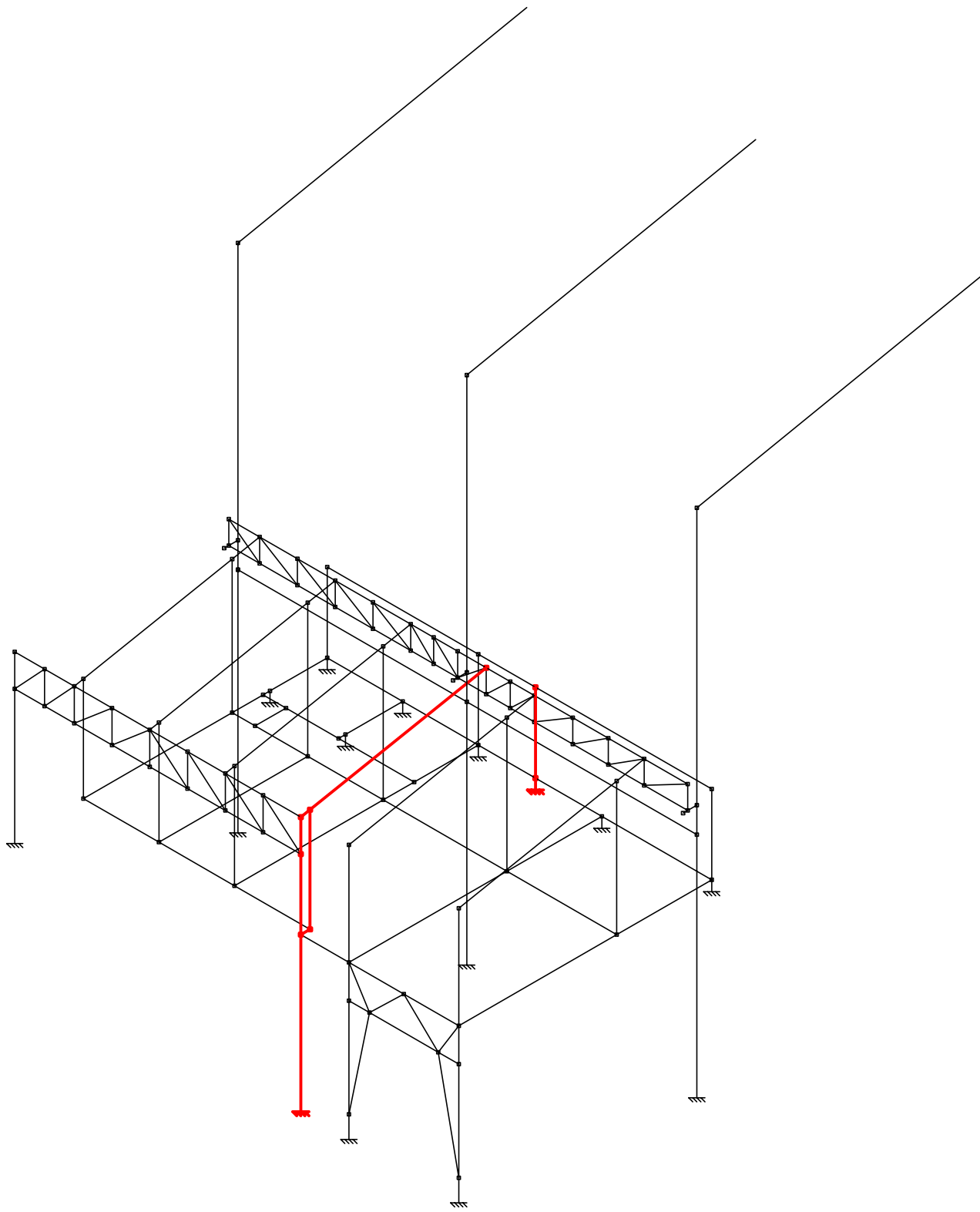
Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
86/87	0.950 -	0.37 L/(> 1000)	0.950 -	0.83 L/(> 1000)	0.950 -	0.30 L/(> 1000)	0.950 -	0.81 L/(> 1000)
87/88	4.300 -	3.54 L/(> 1000)	3.762 -	5.85 L/(> 1000)	4.300 -	2.21 L/(> 1000)	4.300 -	4.97 L/(> 1000)
88/89	0.508 -	3.67 L/(> 1000)	0.000 -	5.72 L/(> 1000)	0.435 -	2.28 L/(> 1000)	0.000 -	4.97 L/(> 1000)
89/90	0.000 -	3.55 L/(> 1000)	0.000 -	2.84 L/(> 1000)	0.000 -	2.18 L/(> 1000)	0.000 -	3.88 L/(> 1000)
89/92	3.795 -	0.55 L/(> 1000)	3.450 -	6.72 L/(> 1000)	3.450 -	0.85 L/(> 1000)	3.450 -	3.48 L/(> 1000)
90/91	0.000 -	2.72 L/(> 1000)	0.420 -	0.98 L/(> 1000)	0.000 -	1.82 L/(> 1000)	0.000 -	0.97 L/(> 1000)
91/93	3.165 -	1.91 L/(> 1000)	4.923 -	7.99 L/(> 1000)	3.165 -	1.72 L/(> 1000)	4.572 -	4.89 L/(> 1000)
92/93	2.180 -	0.29 L/(> 1000)	4.360 -	2.13 L/(> 1000)	2.180 -	0.49 L/(> 1000)	4.360 -	1.66 L/(> 1000)
92/97	1.453 -	0.32 L/(> 1000)	2.075 -	2.40 L/(> 1000)	1.453 -	0.54 L/(> 1000)	2.075 -	1.27 L/(> 1000)
93/95	0.000 -	0.43 L/(> 1000)	0.000 -	5.04 L/(> 1000)	0.000 -	0.45 L/(> 1000)	0.000 -	2.86 L/(> 1000)
96/97	- -	0.00 L/(> 1000)	0.225 -	0.21 L/(> 1000)	- -	0.00 L/(> 1000)	0.225 -	0.11 L/(> 1000)

3.3.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-3.



Listados Pórtico Tipo-3

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
73/74	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	19.18	0.002	0.45	0.50	1.00	0.45	0.45
74/75	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	236.57	0.030	5.55	0.50	1.00	5.55	5.55
76/77	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	410.77	0.052	6.70	0.70	1.14	6.70	6.70
77/78	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	186.99	0.024	3.05	0.14	1.14	3.05	1.50
77/80	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	26.53	0.003	0.40	0.50	1.00	-	0.40
78/79	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	85.83	0.011	1.40	0.50	1.14	1.40	1.40
79/81	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	17.22	0.002	0.41	0.20	0.80	1.65	0.41
80/81	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	277.67	0.035	4.53	0.70	2.00	4.53	1.50
81/83	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	331.48	0.042	7.85	0.20	0.80	1.65	7.85

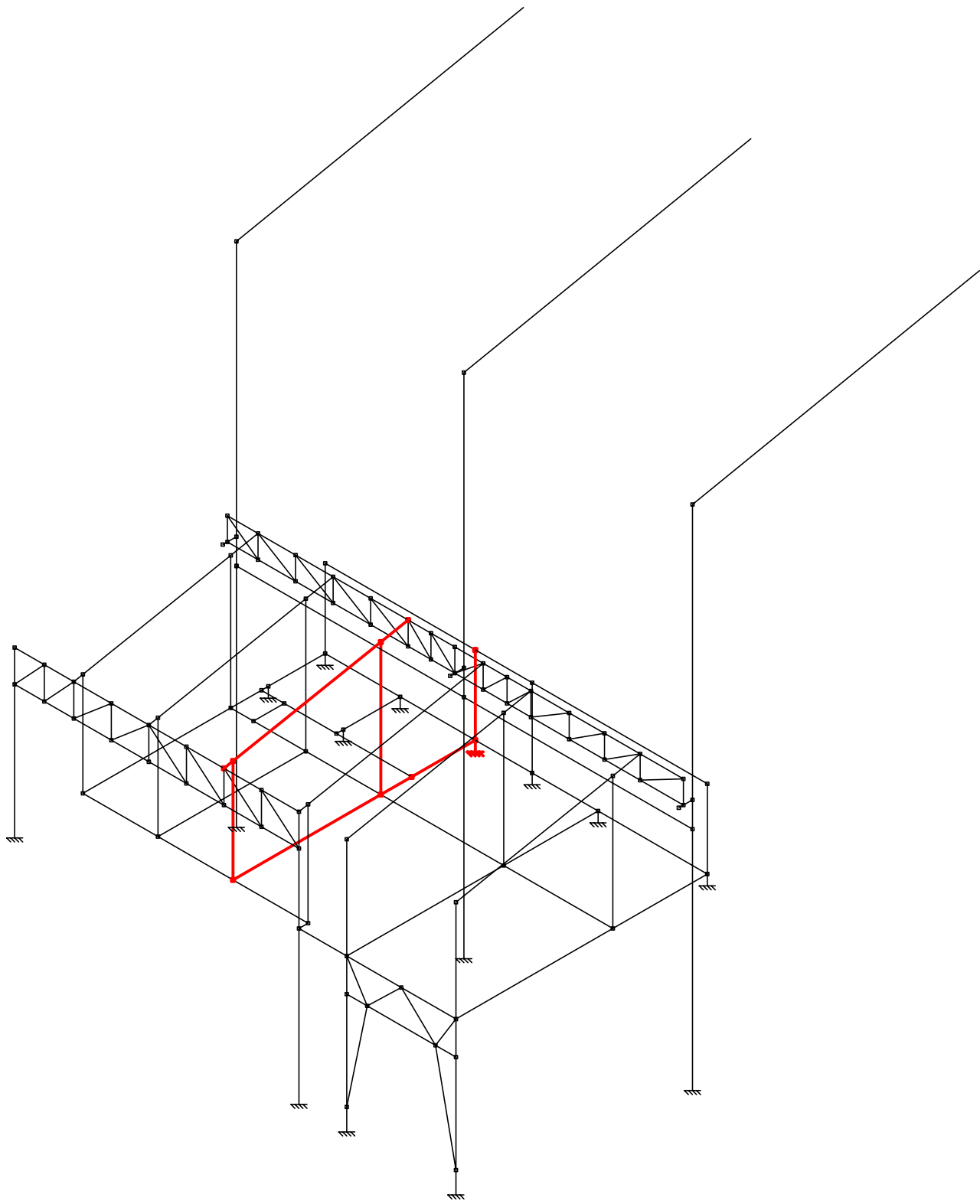
2.- Tensiones

Barras	TENSIÓN MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
73/74	0.0918	9.18	0.000	-2.8690	-0.1134	-0.0932	-0.0002	0.0221	-0.3136
74/75	0.1028	10.28	0.000	-2.7254	-0.0474	0.0733	0.0001	0.1082	-0.2617
76/77	0.4265	42.65	6.700	-34.0332	-0.0739	-0.2806	-0.0389	1.2975	0.0291
77/78	0.3080	30.80	3.050	-28.0978	0.5755	-0.1880	0.0041	0.0796	-1.3657
77/80	0.1022	10.22	0.000	-0.1300	-0.4713	-5.2432	-0.0440	-1.6708	-0.1657
78/79	0.0847	8.47	1.400	1.3070	0.4754	0.5528	-0.0086	-0.7470	-0.2823
79/81	0.5321	53.21	0.000	0.6258	-4.5079	2.6275	0.0106	0.2115	-1.7039
80/81	0.1676	16.76	0.000	-4.4289	0.1952	-0.1416	-0.0024	-0.4710	0.8720
81/83	0.3014	30.14	0.000	-0.9052	0.0079	-1.1581	0.0004	-1.3996	0.1111

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
73/74	0.450	0.86	0.450	0.03	0.450	0.48	0.450	0.01
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
74/75	2.081	2.46	3.469	0.56	2.081	1.37	3.469	0.23
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
76/77	6.700	3.57	5.695	3.23	6.700	2.19	6.030	4.33
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
77/78	1.677	4.11	0.000	2.91	1.677	2.47	0.000	4.12
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
77/80	0.200	0.01	-	0.00	0.200	0.01	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
78/79	0.000	2.83	0.000	0.86	0.000	1.88	0.000	1.43
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
79/81	0.408	0.85	0.408	0.19	0.408	0.55	0.408	0.37
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
80/81	1.812	1.91	2.038	0.57	1.812	1.14	2.038	0.62
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
81/83	3.532	4.57	4.317	2.80	4.317	4.21	3.924	4.14
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.4.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-4.



Listados Pórtico Tipo-4

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
51/53	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	42.89	0.005	0.41	0.20	0.80	1.65	0.41
52/53	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	277.67	0.035	4.53	0.70	2.00	4.53	1.50
52/54	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	683.74	0.087	6.50	0.50	1.00	1.70	6.50
53/55	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	696.95	0.089	6.63	0.20	0.80	1.65	6.63
54/55	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	356.38	0.045	5.81	0.70	2.00	5.81	5.81
54/58	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	89.55	0.011	1.35	0.50	1.00	-	1.35
55/57	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	128.67	0.016	1.22	0.20	0.80	1.65	1.22
58/60	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	185.73	0.024	2.80	0.50	1.00	1.70	2.80
59/60	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	19.18	0.002	0.45	0.50	1.00	0.45	0.45
60/61	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	236.57	0.030	5.55	0.50	1.00	5.55	5.55

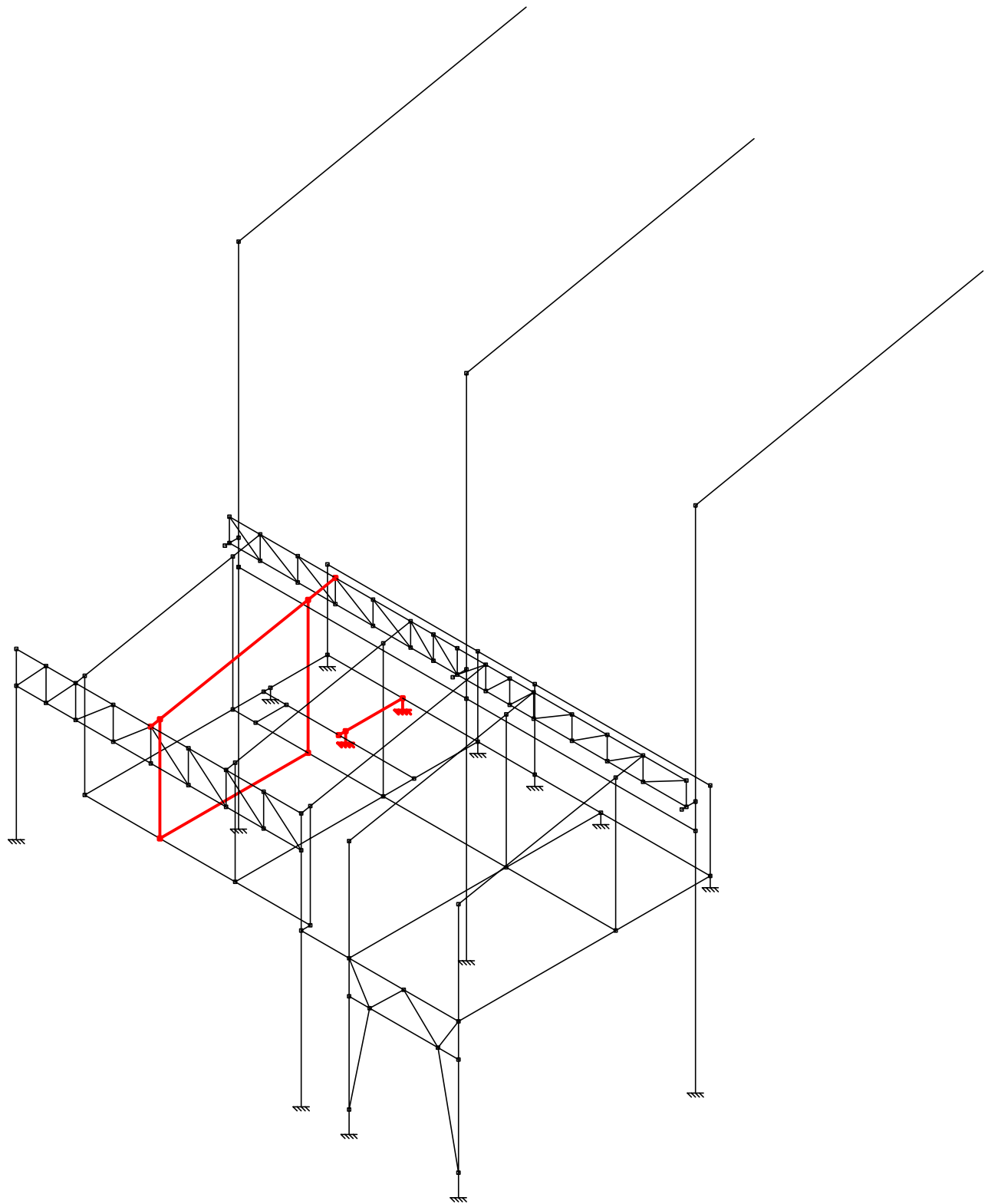
2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
51/53	0.3167	31.67	0.000	-4.9657	-6.1534	-21.5296	0.0497	-0.5554	-1.9982
52/53	0.4073	40.73	0.000	16.5275	0.1324	-2.2181	-0.0029	-4.4705	0.5448
52/54	0.3661	36.61	6.500	1.5523	0.0846	19.3732	0.0045	-11.5660	-0.3621
53/55	0.4045	40.45	6.626	-3.0561	0.0978	-2.5112	0.0009	28.1565	-0.0922
54/55	0.5060	50.60	5.813	31.9089	-0.0028	1.8732	0.0002	-6.0174	-0.0150
54/58	0.2620	26.20	0.000	-0.2270	-0.4619	-11.7879	0.0131	-7.0146	-0.3624
55/57	0.4865	48.65	0.000	4.5607	0.3578	28.5833	-0.0139	34.0058	-0.0933
58/60	0.2100	21.00	2.800	-0.2858	-0.1039	11.0818	-0.0064	-5.4513	0.0368
59/60	0.6484	64.84	0.450	-13.2596	-0.0704	0.8749	0.0000	-5.2094	0.0260
60/61	0.0846	8.46	0.000	-2.0430	0.0362	0.0617	-0.0004	0.3416	0.0716

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
51/53	0.408	0.70	0.408	1.34	0.408	0.49	0.408	0.83
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
52/53	1.812	1.13	3.397	0.92	1.812	0.81	3.397	0.86
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
52/54	4.225	1.17	3.250	5.03	3.900	2.32	3.250	2.82
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
53/55	2.650	2.71	4.307	8.73	2.650	1.96	3.975	5.31
	-	L/(>1000)	4.307	L/946	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
54/55	2.180	0.47	4.360	2.84	2.180	0.66	4.360	1.94
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
54/58	1.350	1.04	1.350	1.23	1.350	2.03	1.350	0.70
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
55/57	0.000	0.69	0.000	5.20	0.000	0.55	0.000	3.03
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
58/60	0.560	1.18	0.700	1.50	0.560	2.31	0.700	0.84
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
59/60	0.450	0.03	0.338	0.38	0.450	0.02	0.394	0.27
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
60/61	3.469	0.50	2.775	0.75	3.469	0.21	2.081	0.44
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.5.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-5.



Listados Pórtico Tipo-5

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
34/36	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	42.89	0.005	0.41	0.20	0.80	1.65	0.41
35/36	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	277.67	0.035	4.53	0.70	2.00	4.53	1.50
35/37	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	683.74	0.087	6.50	0.50	1.00	1.70	6.50
36/38	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	696.95	0.089	6.63	0.20	0.80	1.65	6.63
37/38	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	356.38	0.045	5.81	0.70	2.00	5.81	5.81
38/40	Acero (S275)	IPE-550 (IPE)	128.67	0.016	1.22	0.20	0.80	1.65	1.22
41/43	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	12.67	0.002	0.30	0.50	1.00	1.70	0.30
42/43	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	19.18	0.002	0.45	0.70	1.00	0.45	0.45
43/45	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	105.58	0.013	2.50	0.50	1.00	1.70	2.50
44/45	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	15.19	0.002	0.45	0.50	1.00	0.45	0.45

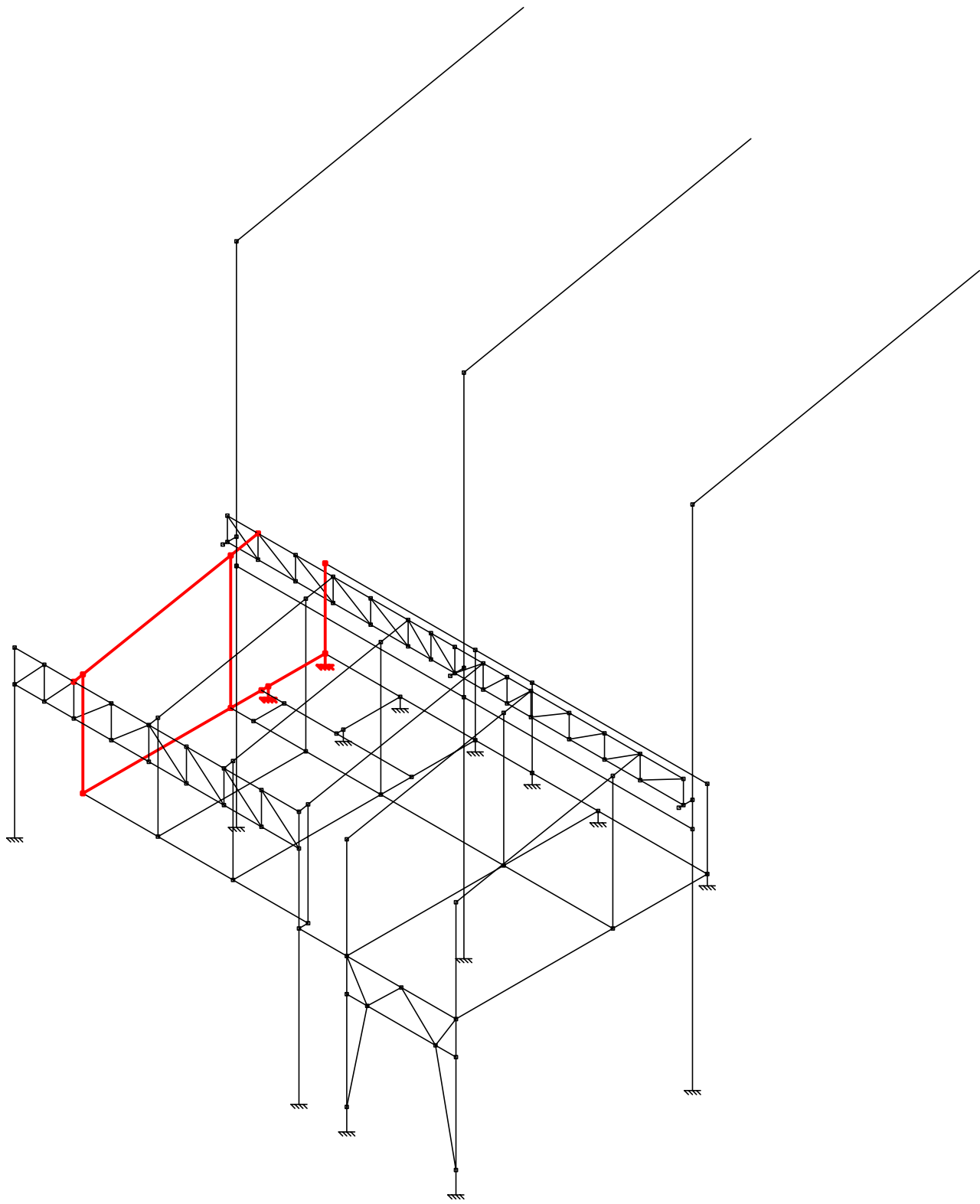
2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
34/36	0.2193	21.93	0.000	-3.8848	4.7761	-19.0492	-0.0564	0.3633	1.3772
35/36	0.3434	34.34	0.000	15.2981	-0.1593	-1.3224	0.0010	-3.2511	-0.6506
35/37	0.3212	32.12	3.250	1.2874	0.0079	0.1291	-0.0005	22.2568	0.0233
36/38	0.2322	23.22	6.626	-1.8418	-0.1239	-0.4568	0.0015	15.0133	0.2608
37/38	0.3423	34.23	0.000	16.0184	-0.0248	1.4427	-0.0008	4.2533	-0.1404
38/40	0.2943	29.43	0.000	2.8172	0.1489	15.6329	0.0065	19.2391	0.2593
41/43	0.0763	7.63	0.300	0.0289	-0.9218	1.6130	-0.0072	-0.3087	0.1908
42/43	0.1935	19.35	0.450	-8.1996	-0.6128	-1.9116	-0.0040	1.2798	0.0069
43/45	0.1903	19.03	0.000	-1.9075	-0.0462	-6.2456	-0.0002	-1.6480	-0.1014
44/45	0.2184	21.84	0.450	-5.8756	-0.0731	1.8895	-0.0008	-1.0629	0.0171

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
34/36	0.408	0.64	0.408	0.94	0.408	0.46	0.408	0.69
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
35/36	1.812	1.35	1.359	1.10	1.812	0.85	1.585	1.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
35/37	2.925	0.32	3.250	5.13	3.250	0.42	3.250	3.04
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
36/38	2.319	2.16	3.975	5.48	2.650	1.68	3.975	4.03
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
37/38	2.180	0.54	1.453	1.46	2.180	0.54	4.360	1.07
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
38/40	0.000	0.21	0.000	3.11	0.000	0.36	0.000	2.17
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
41/43	0.300	0.21	0.300	0.12	0.300	0.42	0.300	0.07
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
42/43	0.169	0.02	0.225	0.03	0.169	0.04	0.225	0.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
43/45	0.875	0.44	1.250	0.79	0.750	0.86	1.250	0.47
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
44/45	-	0.00	0.225	0.04	-	0.00	0.225	0.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.6.- LISTADOS PÓRTICO TIPO-6.



Listados Pórtico Tipo-6

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
14/16	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	27.05	0.003	0.41	0.20	0.80	1.65	0.41
15/16	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	277.67	0.035	4.53	0.70	2.00	4.53	1.50
15/17	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	431.16	0.055	6.50	0.50	1.00	1.70	6.50
16/18	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	439.49	0.056	6.63	0.20	0.80	1.65	6.63
17/18	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	356.38	0.045	5.81	0.70	2.00	5.81	5.81
17/21	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	57.01	0.007	1.35	0.50	1.00	-	1.35
18/20	Acero (S275)	IPE-400 (IPE)	81.14	0.010	1.22	0.20	0.80	1.65	1.22
21/23	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	12.67	0.002	0.30	0.50	1.00	1.70	0.30
22/23	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	19.18	0.002	0.45	0.70	1.00	0.45	0.45
23/25	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	105.58	0.013	2.50	0.50	1.00	1.70	2.50
24/25	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	19.18	0.002	0.45	0.50	1.00	0.45	0.45
25/26	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	236.57	0.030	5.55	0.50	1.00	5.55	5.55

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t.m)	My (t.m)	Mz (t.m)
14/16	0.4245	42.45	0.000	-1.2132	5.8107	-9.8139	-0.0506	0.0550	1.6340
15/16	0.3867	38.67	0.000	8.9228	-0.1972	-1.7346	0.0048	-4.1177	-0.8402
15/17	0.3183	31.83	3.250	1.2971	0.0180	-0.0969	0.0002	9.9231	-0.0737
16/18	0.1834	18.34	0.000	-0.9581	-0.1442	-0.6155	0.0004	1.6923	-0.7631
17/18	0.3749	37.49	0.000	3.6192	-0.0850	1.4085	-0.0020	4.5260	-0.4824
17/21	0.3928	39.28	1.350	-0.0069	0.1806	5.9498	-0.0051	-5.9535	-0.1063
18/20	0.2036	20.36	0.000	1.5300	0.2888	4.2228	0.0094	5.4647	0.2354
21/23	0.5162	51.62	0.300	-0.0035	0.1479	6.9282	-0.0010	-7.9236	-0.1442
22/23	0.3599	35.99	0.450	-12.5065	-0.0569	2.5081	0.0004	-2.5828	0.0017
23/25	0.4112	41.12	0.000	2.2452	-0.0650	-5.4390	-0.0001	-5.4178	-0.1391
24/25	0.1200	12.00	0.000	-2.3041	0.0416	-2.3668	0.0002	-0.6417	-0.0045
25/26	0.0544	5.44	5.550	-1.1041	-0.0494	-0.0158	-0.0017	-0.0005	0.1913

Listados Pórtico Tipo-6

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

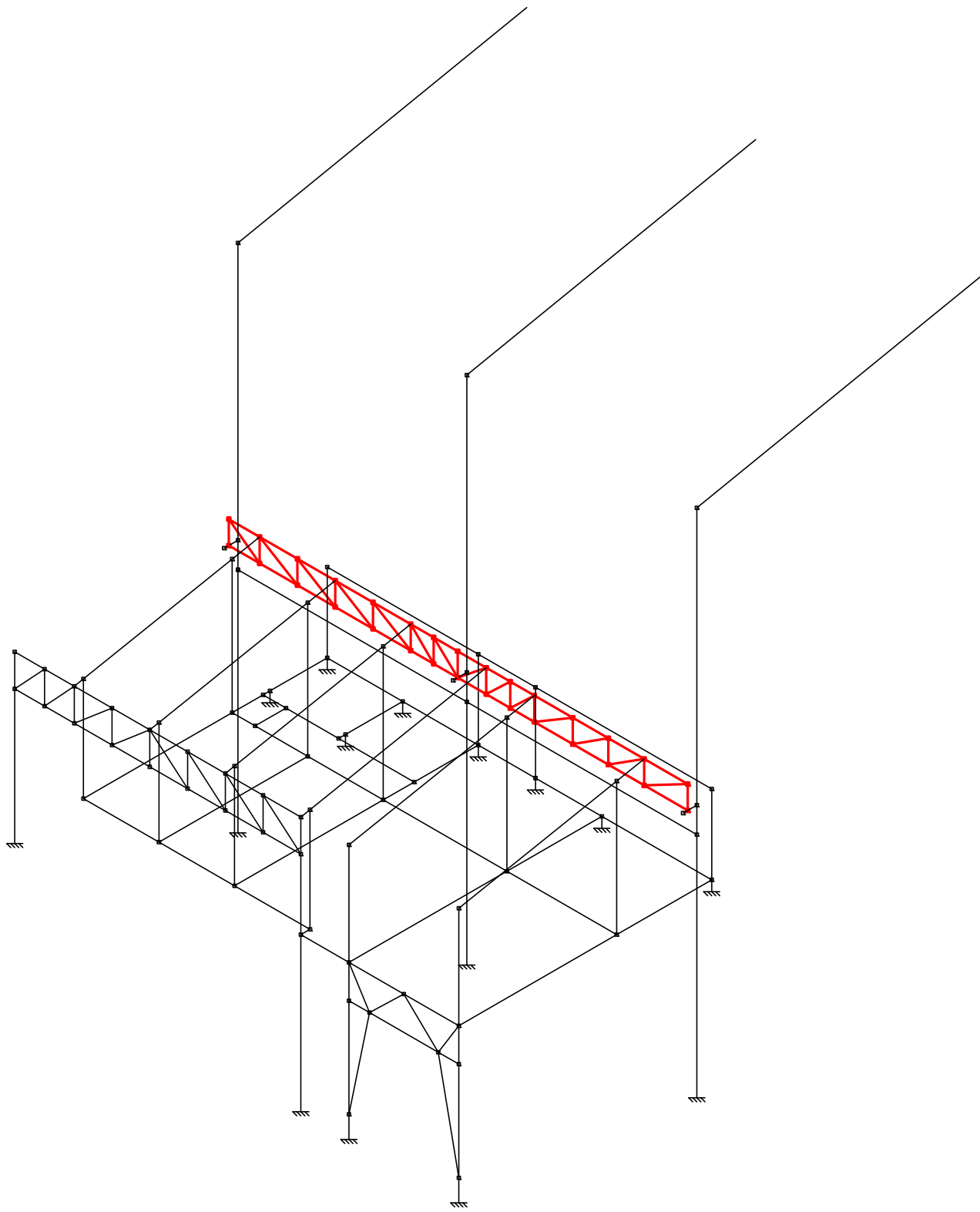
Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
14/16	0.408 -	1.59 L/(> 1000)	0.408 -	0.74 L/(> 1000)	0.408 -	0.98 L/(> 1000)	0.408 -	0.57 L/(> 1000)
15/16	2.265 -	3.28 L/(> 1000)	1.359 -	1.33 L/(> 1000)	2.265 -	2.55 L/(> 1000)	1.359 -	0.93 L/(> 1000)
15/17	3.900 -	1.42 L/(> 1000)	3.250 -	6.36 L/(> 1000)	3.900 -	2.44 L/(> 1000)	3.250 -	3.95 L/(> 1000)
16/18	2.319 -	5.73 L/(> 1000)	3.644 -	3.56 L/(> 1000)	2.650 -	3.79 L/(> 1000)	3.313 -	2.82 L/(> 1000)
17/18	2.906 2.906	8.84 L/657	1.453 -	2.11 L/(> 1000)	2.906 2.906	8.22 L/707	1.453 -	1.49 L/(> 1000)
17/21	1.350 -	1.14 L/(> 1000)	1.350 -	2.78 L/(> 1000)	1.350 -	2.15 L/(> 1000)	1.350 -	1.68 L/(> 1000)
18/20	0.000 -	1.00 L/(> 1000)	0.000 -	1.85 L/(> 1000)	0.000 -	0.82 L/(> 1000)	0.000 -	1.25 L/(> 1000)
21/23	0.300 -	1.31 L/(> 1000)	0.300 -	3.02 L/(> 1000)	0.300 -	2.48 L/(> 1000)	0.300 -	1.83 L/(> 1000)
22/23	0.169 -	0.01 L/(> 1000)	0.225 -	0.07 L/(> 1000)	0.169 -	0.02 L/(> 1000)	0.225 -	0.04 L/(> 1000)
23/25	0.375 -	1.37 L/(> 1000)	0.000 -	3.02 L/(> 1000)	0.375 -	2.62 L/(> 1000)	0.000 -	1.83 L/(> 1000)
24/25	0.450 -	0.04 L/(> 1000)	0.450 -	0.02 L/(> 1000)	0.450 -	0.02 L/(> 1000)	0.450 -	0.03 L/(> 1000)
25/26	3.469 -	0.92 L/(> 1000)	2.081 -	0.23 L/(> 1000)	3.469 -	0.39 L/(> 1000)	2.081 -	0.14 L/(> 1000)

3.7.- LISTADOS VIGA DE CELOSÍA-1.



Listados Viga de Celosía-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
5/6	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5/19	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	69.20	0.009	1.35	2.00	1.00	1.35	1.35
19/6	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	44.84	0.006	1.68	1.00	1.00	1.68	1.68
6/20	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	57.54	0.007	1.35	2.00	1.00	1.35	1.35
19/20	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19/31	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
31/20	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	51.50	0.007	1.93	1.00	1.00	1.93	1.93
20/32	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
31/32	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
31/39	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
39/32	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	51.50	0.007	1.93	1.00	1.00	1.93	1.93
32/40	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
39/40	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
39/48	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
48/40	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	51.50	0.007	1.93	1.00	1.00	1.93	1.93
40/49	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
48/49	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
48/56	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
56/49	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	51.50	0.007	1.93	1.00	1.00	1.93	1.93
49/57	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	2.00	1.00	1.65	1.65
56/57	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	33.76	0.004	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
56/62	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	51.26	0.007	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
62/57	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	47.74	0.006	1.41	1.00	1.00	1.41	1.41
57/63	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	42.63	0.005	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
62/63	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	33.76	0.004	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
62/67	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	53.82	0.007	1.05	2.00	1.00	1.05	1.05
67/63	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	48.94	0.006	1.45	1.00	1.00	1.45	1.45
63/68	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	44.76	0.006	1.05	2.00	1.00	1.05	1.05
67/68	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	33.76	0.004	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
67/82	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	64.08	0.008	1.25	2.00	1.00	1.25	1.25
67/83	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	54.03	0.007	1.60	1.00	1.00	1.60	1.60
68/83	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	53.28	0.007	1.25	2.00	1.00	1.25	1.25
82/83	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	33.76	0.004	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
82/84	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	53.82	0.007	1.05	2.00	1.00	1.05	1.05
82/85	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	38.70	0.005	1.45	1.00	1.00	1.45	1.45
83/85	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	44.76	0.006	1.05	2.00	1.00	1.05	1.05
84/85	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
84/94	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	53.82	0.007	1.05	2.00	1.00	1.05	1.05
84/95	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	38.70	0.005	1.45	1.00	1.00	1.45	1.45
94/95	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
94/99	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	86.12	0.011	1.68	2.00	1.00	1.68	1.68
94/100	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	52.18	0.007	1.96	1.00	1.00	1.96	1.96
95/100	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	71.61	0.009	1.68	1.50	1.00	1.68	1.68
99/100	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
99/102	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	79.45	0.010	1.55	2.00	1.00	1.55	1.55
99/103	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	49.23	0.006	1.84	1.00	1.00	1.84	1.84
100/103	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	66.07	0.008	1.55	2.00	1.00	1.55	1.55
102/103	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
102/113	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	80.48	0.010	1.57	2.00	1.00	1.57	1.57
102/114	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	49.68	0.006	1.86	1.00	1.00	1.86	1.86
103/114	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	66.92	0.009	1.57	2.00	1.00	1.57	1.57
113/114	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
113/119	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	97.39	0.012	1.90	2.00	1.00	1.90	1.90
113/120	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	57.31	0.007	2.15	1.00	1.00	2.15	2.15
114/120	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	80.99	0.010	1.90	2.00	1.00	1.90	1.90
119/120	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	26.69	0.003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Listados Viga de Celosía-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
5/6	0.4666	46.66	0.000	-12.0072	-0.4478	0.8436	-0.0027	0.4188	-0.4787
5/19	0.2897	28.97	0.000	-13.3418	-0.6070	-0.6763	0.0137	-0.4836	-0.8440
19/6	0.2733	27.33	0.000	20.3215	-0.0498	0.0662	-0.0007	0.1528	-0.0316
6/20	0.3233	32.33	1.350	-16.0922	-0.3712	-0.6003	-0.0019	0.4262	0.4536
19/20	0.4153	41.53	1.000	-9.1175	-0.6000	0.7342	0.0012	-0.3497	0.4792
19/31	0.0751	7.51	1.650	-0.5325	-0.0806	-0.2021	-0.0026	0.3816	0.2482
31/20	0.2317	23.17	1.929	15.3705	0.0119	-0.1063	-0.0006	0.2276	0.0231
20/32	0.5110	51.10	0.000	-31.2083	0.2545	-0.2806	-0.0004	-0.0421	0.4046
31/32	0.2067	20.67	0.000	-7.4352	-0.0170	0.9458	-0.0001	0.4822	-0.0209
31/39	0.2128	21.28	1.650	13.6114	0.2071	-0.6516	0.0016	1.1767	-0.2653
39/32	0.1837	18.37	0.000	12.6038	-0.0050	0.0197	-0.0002	0.0866	0.0539
32/40	0.7563	75.63	1.650	-43.4300	0.2281	-0.5896	0.0031	0.9245	-0.3907
39/40	0.2089	20.89	1.000	-7.9611	0.2034	0.2339	-0.0016	-0.0981	-0.1917
39/48	0.2751	27.51	0.000	25.1216	0.0126	0.5149	0.0042	1.0985	-0.2795
48/40	0.2708	27.08	1.929	-12.9327	0.0050	-0.0780	-0.0001	0.1648	0.0544
40/49	0.5038	50.38	0.000	-31.8356	-0.0271	0.4856	0.0014	0.8135	-0.1224
48/49	0.1631	16.31	1.000	7.8912	0.0183	-0.5190	-0.0006	0.2608	-0.0364
48/56	0.1528	15.28	0.000	12.8111	-0.0228	0.0505	-0.0016	0.4190	-0.2867
56/49	0.3630	36.30	0.000	-16.4939	0.0060	-0.1995	-0.0002	-0.3260	0.0492
49/57	0.2924	29.24	1.650	-17.2116	-0.2107	0.0301	0.0023	0.2417	0.2182
56/57	0.4176	41.76	1.000	7.0137	0.9098	-1.5701	0.0025	0.8029	-0.7445
56/62	0.1890	18.90	0.000	-2.8682	-0.7325	1.7403	-0.0055	1.0579	-0.5310
62/57	0.7583	75.83	1.414	-48.5887	-0.4279	0.4127	-0.0018	-0.2447	0.6463
57/63	0.3667	36.67	0.000	17.9514	0.5115	2.3074	-0.0087	1.2142	0.5149
62/63	0.4920	49.20	1.000	31.9576	-0.1139	-2.3030	0.0048	1.1144	0.1397
62/67	0.7752	77.52	1.050	-39.8197	-1.0460	4.0997	-0.0100	-3.4884	1.2673
67/63	0.6866	68.66	0.000	-45.0133	0.2449	-0.1872	-0.0016	-0.4685	0.4468
63/68	0.6183	61.83	1.050	54.7669	0.0700	2.0055	-0.0052	-1.8817	0.1862
67/68	0.2347	23.47	0.000	-2.9207	-0.6249	-0.1492	0.0019	-0.0845	-0.6212
67/82	0.7721	77.21	0.000	-40.0943	0.7877	-2.8698	-0.0001	-3.1732	1.1865
67/83	0.6810	68.10	0.000	-40.4333	0.4016	-0.3809	0.0023	-0.6729	0.4136
68/83	0.6114	61.14	0.000	54.9583	0.0698	-1.6330	0.0015	-1.7989	0.1886
82/83	0.5329	53.29	1.000	19.5763	-0.8308	1.7313	-0.0011	-0.8043	0.7624
82/84	0.2014	20.14	0.000	-9.7963	0.4457	-1.8082	0.0042	-1.0857	0.2939
82/85	0.6397	63.97	1.450	-37.8713	0.0142	0.4176	-0.0001	-0.3248	-0.0924
83/85	0.2750	27.50	0.000	20.8212	0.1722	-1.3623	0.0039	-0.9447	0.1416
84/85	0.4824	48.24	1.000	25.2684	-0.0451	1.5501	-0.0017	-0.7855	0.0556
84/94	0.3075	30.75	1.050	18.3008	0.2671	-1.6043	0.0044	1.5370	-0.5093
84/95	0.7372	73.72	1.450	-36.8842	0.2528	0.2196	-0.0001	-0.0721	-0.3838
94/95	0.2630	26.30	1.000	-1.9975	0.4088	0.6992	-0.0022	-0.3979	-0.3216
94/99	0.2483	24.83	0.000	19.1115	-0.0390	0.4306	0.0032	1.0295	-0.3593
94/100	0.1324	13.24	0.000	-0.0886	-0.0982	0.0615	0.0002	0.2046	-0.1721
95/100	0.4829	48.29	0.000	-34.6609	0.1239	0.5274	-0.0001	0.9716	0.1704
99/100	0.0561	5.61	1.000	-0.7094	0.0104	-0.3658	0.0003	0.1862	-0.0130
99/102	0.1673	16.73	0.000	16.7382	-0.0236	-0.0165	-0.0035	0.3349	-0.2774
99/103	0.0510	5.10	1.845	2.4771	-0.0220	0.0363	-0.0005	0.0363	0.0331

Listados Viga de Celosía-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

100/103	0.4299	42.99	0.387	-34.6136	0.0136	0.0476	-0.0014	0.2037	-0.0565
102/103	0.0795	7.95	0.000	-1.6715	-0.0456	-0.2291	0.0013	-0.1290	-0.0655
102/113	0.1741	17.41	1.570	13.0124	-0.0794	-0.2223	-0.0100	0.8340	-0.2126
102/114	0.1220	12.20	1.861	4.1084	0.1034	-0.0602	0.0009	0.1714	-0.0811
103/114	0.4406	44.06	1.570	-32.0331	-0.0700	-0.0874	0.0004	0.4503	0.0909
113/114	0.6190	61.90	1.000	-15.4259	0.6662	-1.0624	0.0031	0.4899	-0.6741
113/119	0.4628	46.28	1.900	-14.7588	-0.7652	1.2572	0.0023	-0.9785	1.2006
113/120	0.3807	38.07	0.000	30.2059	0.0196	0.0518	0.0002	0.1211	0.0439
114/120	0.6263	62.63	0.000	-28.1847	-0.1843	0.8701	-0.0072	1.0571	-0.3491
119/120	0.4225	42.25	0.000	-15.1958	0.1647	-1.5001	-0.0028	-0.7366	0.1569

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
5/6	0.375	0.41	0.750	0.03	0.375	0.40	0.250	0.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
5/19	1.350	1.37	1.350	2.10	1.350	2.15	1.350	1.26
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
19/6	0.420	0.02	0.840	0.18	0.630	0.01	0.840	0.12
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
6/20	1.350	2.58	1.350	2.12	1.350	2.89	1.350	1.28
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
19/20	0.625	0.26	0.250	0.04	0.625	0.45	0.750	0.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
19/31	1.650	3.49	1.650	4.28	1.650	6.39	1.650	2.58
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
31/20	1.206	0.09	1.206	0.24	1.206	0.06	0.965	0.18
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
20/32	1.650	4.08	1.650	4.28	1.650	5.66	1.650	2.58
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
31/32	0.500	0.03	0.250	0.03	0.500	0.03	0.250	0.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
31/39	1.650	5.11	1.650	5.61	1.650	9.48	1.650	3.39
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
39/32	0.965	0.22	0.965	0.17	0.965	0.13	0.965	0.23
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
32/40	1.650	4.80	1.650	5.64	1.650	7.59	1.650	3.41
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
39/40	0.625	0.14	0.250	0.02	0.625	0.20	0.375	0.01
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
39/48	1.031	5.59	0.206	5.61	0.619	9.76	0.206	3.39
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
48/40	0.965	0.22	1.206	0.23	0.965	0.13	1.206	0.28
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
40/49	0.000	4.80	0.000	5.64	0.000	7.59	0.000	3.41
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
48/49	0.500	0.04	0.750	0.02	0.500	0.03	0.750	0.01
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
48/56	0.000	5.43	0.000	4.85	0.000	8.87	0.000	2.91
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
56/49	0.724	0.14	0.724	0.28	0.724	0.07	0.724	0.33
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Listados Viga de Celosía-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

49/57	0.000 -	3.77 L/(>1000)	0.000 -	4.75 L/(>1000)	0.000 -	5.54 L/(>1000)	0.000 -	2.85 L/(>1000)
56/57	0.625 -	0.24 L/(>1000)	0.750 -	0.03 L/(>1000)	0.625 -	0.19 L/(>1000)	0.750 -	0.02 L/(>1000)
56/62	0.000 -	3.52 L/(>1000)	0.000 -	3.12 L/(>1000)	0.000 -	4.93 L/(>1000)	0.000 -	1.85 L/(>1000)
62/57	0.884 -	0.57 L/(>1000)	0.354 -	0.04 L/(>1000)	0.884 -	0.58 L/(>1000)	0.530 -	0.02 L/(>1000)
57/63	0.000 -	2.74 L/(>1000)	0.000 -	3.07 L/(>1000)	0.000 -	3.22 L/(>1000)	0.000 -	1.82 L/(>1000)
62/63	0.625 -	0.07 L/(>1000)	0.250 -	0.05 L/(>1000)	0.625 -	0.06 L/(>1000)	0.250 -	0.03 L/(>1000)
62/67	0.000 -	1.41 L/(>1000)	0.000 -	1.50 L/(>1000)	0.000 -	1.84 L/(>1000)	0.000 -	0.90 L/(>1000)
67/63	0.544 -	0.52 L/(>1000)	0.725 -	0.21 L/(>1000)	0.544 -	0.53 L/(>1000)	0.725 -	0.12 L/(>1000)
63/68	0.000 -	1.68 L/(>1000)	0.000 -	1.28 L/(>1000)	0.000 -	1.68 L/(>1000)	0.000 -	0.76 L/(>1000)
67/68	0.375 -	0.25 L/(>1000)	0.250 -	0.01 L/(>1000)	0.375 -	0.32 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
67/82	1.250 -	1.96 L/(>1000)	1.250 -	1.48 L/(>1000)	1.250 -	2.52 L/(>1000)	1.250 -	0.75 L/(>1000)
67/83	0.600 -	0.29 L/(>1000)	0.800 -	0.27 L/(>1000)	0.600 -	0.49 L/(>1000)	0.800 -	0.15 L/(>1000)
68/83	1.250 -	1.80 L/(>1000)	1.250 -	1.30 L/(>1000)	1.250 -	2.72 L/(>1000)	1.250 -	0.65 L/(>1000)
82/83	0.625 -	0.26 L/(>1000)	0.250 -	0.06 L/(>1000)	0.625 -	0.43 L/(>1000)	0.250 -	0.03 L/(>1000)
82/84	1.050 -	4.65 L/(>1000)	1.050 -	3.33 L/(>1000)	1.050 -	5.52 L/(>1000)	1.050 -	1.70 L/(>1000)
82/85	0.725 -	0.27 L/(>1000)	1.088 -	0.06 L/(>1000)	0.725 -	0.35 L/(>1000)	1.088 -	0.03 L/(>1000)
83/85	1.050 -	3.45 L/(>1000)	1.050 -	3.07 L/(>1000)	1.050 -	4.81 L/(>1000)	1.050 -	1.56 L/(>1000)
84/85	0.500 -	0.05 L/(>1000)	0.750 -	0.05 L/(>1000)	0.500 -	0.05 L/(>1000)	0.750 -	0.03 L/(>1000)
84/94	1.050 -	6.68 L/(>1000)	1.050 -	4.89 L/(>1000)	1.050 -	7.63 L/(>1000)	1.050 -	2.50 L/(>1000)
84/95	0.906 -	0.61 L/(>1000)	0.544 -	0.09 L/(>1000)	0.906 -	0.59 L/(>1000)	0.544 -	0.04 L/(>1000)
94/95	0.625 -	0.18 L/(>1000)	0.750 -	0.04 L/(>1000)	0.625 -	0.15 L/(>1000)	0.750 -	0.02 L/(>1000)
94/99	1.470 -	7.62 L/(>1000)	1.470 -	5.40 L/(>1000)	1.470 -	8.53 L/(>1000)	1.470 -	2.76 L/(>1000)
94/100	0.733 -	0.44 L/(>1000)	0.978 -	0.24 L/(>1000)	0.733 -	0.45 L/(>1000)	0.978 -	0.12 L/(>1000)
95/100	0.000 -	4.06 L/(>1000)	1.050 -	5.38 L/(>1000)	1.470 -	5.62 L/(>1000)	1.050 -	2.75 L/(>1000)
99/100	0.500 -	0.01 L/(>1000)	0.750 -	0.01 L/(>1000)	0.500 -	0.02 L/(>1000)	0.750 -	0.01 L/(>1000)
99/102	0.000 -	7.60 L/(>1000)	0.000 -	5.39 L/(>1000)	0.000 -	8.52 L/(>1000)	0.000 -	2.76 L/(>1000)
99/103	1.153 -	0.07 L/(>1000)	0.922 -	0.09 L/(>1000)	0.922 -	0.08 L/(>1000)	0.922 -	0.04 L/(>1000)
100/103	0.000 -	4.03 L/(>1000)	0.000 -	5.34 L/(>1000)	0.000 -	5.61 L/(>1000)	0.000 -	2.73 L/(>1000)

Listados Viga de Celosía-1

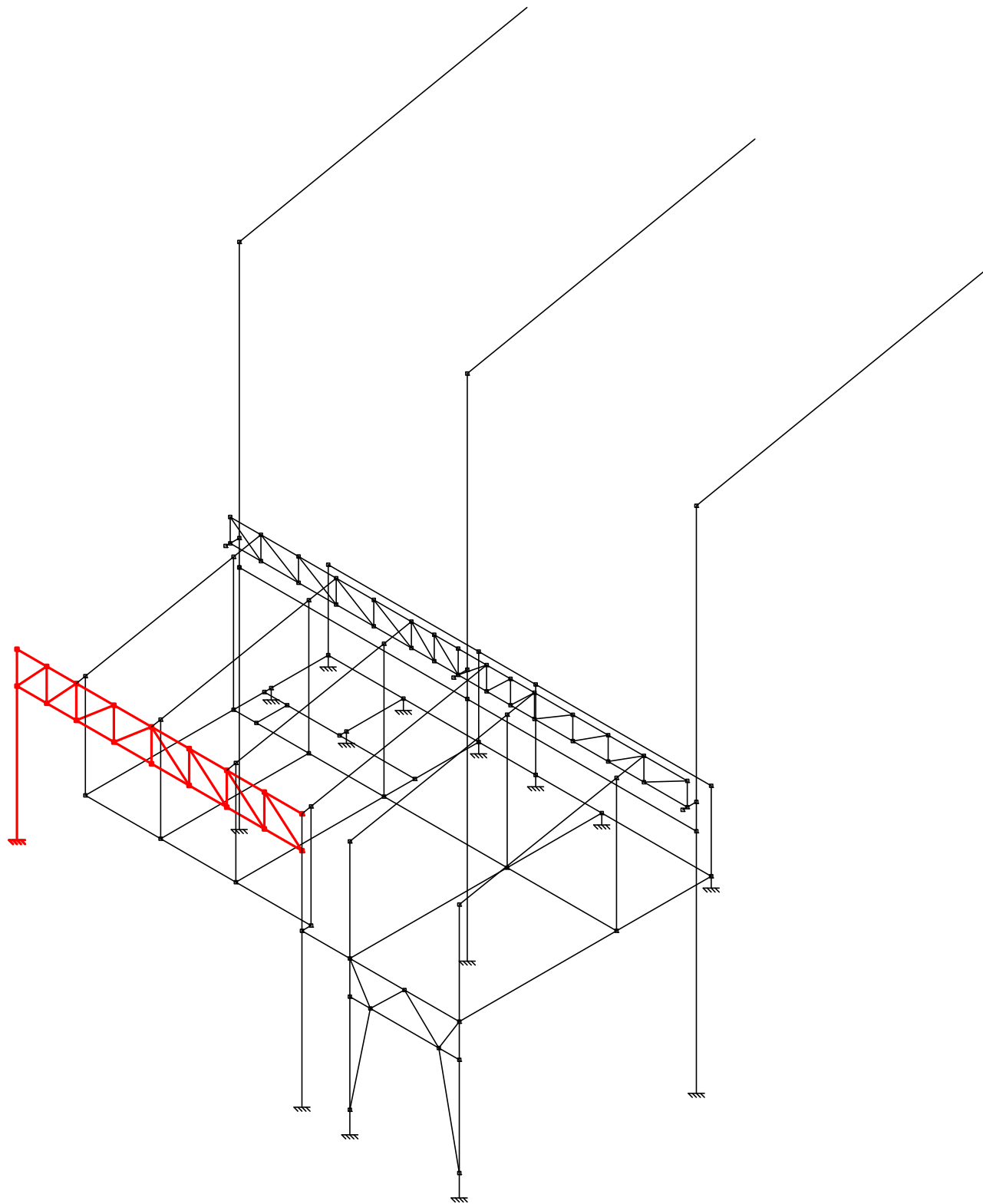
Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

102/103	0.500 -	0.06 L/(>1000)	0.250 -	0.01 L/(>1000)	0.500 -	0.06 L/(>1000)	0.250 -	0.01 L/(>1000)
102/113	0.000 -	6.46 L/(>1000)	0.000 -	4.97 L/(>1000)	0.000 -	7.28 L/(>1000)	0.000 -	2.57 L/(>1000)
102/114	0.698 -	0.13 L/(>1000)	1.163 -	0.17 L/(>1000)	0.931 -	0.12 L/(>1000)	1.163 -	0.09 L/(>1000)
103/114	0.000 -	3.59 L/(>1000)	0.000 -	4.90 L/(>1000)	0.000 -	5.09 L/(>1000)	0.000 -	2.53 L/(>1000)
113/114	0.625 -	0.50 L/(>1000)	0.250 -	0.05 L/(>1000)	0.625 -	0.54 L/(>1000)	0.250 -	0.02 L/(>1000)
113/119	0.000 -	3.49 L/(>1000)	0.000 -	3.64 L/(>1000)	0.000 -	3.96 L/(>1000)	0.000 -	1.91 L/(>1000)
113/120	1.074 -	0.28 L/(>1000)	0.805 -	0.11 L/(>1000)	1.074 -	0.23 L/(>1000)	0.805 -	0.06 L/(>1000)
114/120	0.000 -	2.74 L/(>1000)	0.000 -	3.68 L/(>1000)	0.000 -	3.98 L/(>1000)	0.000 -	1.93 L/(>1000)
119/120	0.375 -	0.12 L/(>1000)	0.750 -	0.05 L/(>1000)	0.375 -	0.23 L/(>1000)	0.750 -	0.03 L/(>1000)

3.8.- LISTADOS VIGA DE CELOSÍA-2.



Listados Viga de Celosía-2

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	358.65	0.046	5.85	0.70	1.00	5.85	5.85
2/3	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
2/11	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	66.64	0.008	1.30	1.50	1.00	1.30	1.30
2/12	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	50.99	0.006	1.91	1.00	1.00	1.91	1.91
3/12	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	55.41	0.007	1.30	1.50	1.00	1.30	1.30
11/12	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
11/13	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	66.64	0.008	1.30	1.50	1.00	1.30	1.30
11/14	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	50.99	0.006	1.91	1.00	1.00	1.91	1.91
12/14	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	55.41	0.007	1.30	1.50	1.00	1.30	1.30
13/14	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
13/29	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
13/30	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	57.75	0.007	2.16	1.00	1.00	2.16	2.16
14/30	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
29/30	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
29/33	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
29/34	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	73.04	0.009	2.16	1.00	1.00	2.16	2.16
30/34	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
33/34	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	47.26	0.006	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
33/46	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
46/34	Acero (S275)	HEB-140 (HEB)	73.04	0.009	2.16	1.00	1.00	2.16	2.16
34/47	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
46/47	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
46/50	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
50/47	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	57.75	0.007	2.16	1.00	1.00	2.16	2.16
47/51	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
50/51	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
50/64	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
64/51	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	57.75	0.007	2.16	0.90	1.00	2.16	2.16
51/65	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
64/65	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	37.37	0.005	1.40	1.00	1.00	1.40	1.40
64/78	Acero (S275)	HEB-180 (HEB)	84.58	0.011	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65
78/65	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	57.75	0.007	2.16	1.00	1.00	2.16	2.16
65/79	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	70.33	0.009	1.65	1.50	1.00	1.65	1.65

Listados Viga de Celosía-2

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. (t)	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
1/2	0.4721	47.21	5.850	-25.5865	-0.0476	1.0551	0.0019	-3.6067	-0.0126
2/3	0.0654	6.54	0.000	-0.2657	-0.0357	-0.0105	0.0012	-0.1656	-0.0477
2/11	0.3623	36.23	0.000	19.0944	0.0032	-3.3400	-0.0050	-3.1755	-0.0369
2/12	0.5635	56.35	0.000	-29.7500	-0.0081	-0.1815	0.0005	-0.2901	0.0544
3/12	0.0300	3.00	1.300	-0.1156	-0.0534	-0.2253	-0.0029	0.1250	0.0709
11/12	0.4067	40.67	0.000	20.9814	0.0027	0.9249	0.0017	0.6798	-0.0459
11/13	0.3398	33.98	1.300	42.4876	0.0510	-0.6110	-0.0069	0.9161	-0.1528
11/14	0.6384	63.84	1.910	-32.0740	-0.0574	0.2719	0.0006	-0.1588	0.1592
12/14	0.3308	33.08	1.300	-21.4651	-0.0505	-1.1252	-0.0050	1.0138	0.1751
13/14	0.3177	31.77	1.400	13.1873	0.1099	0.6441	0.0035	-0.4370	-0.1572
13/29	0.4384	43.84	1.650	59.6352	-0.0154	-0.3851	0.0001	0.9445	-0.1406
13/30	0.4371	43.71	0.000	-21.4805	0.0493	0.0989	-0.0010	0.2203	0.0338
14/30	0.7163	71.63	0.000	-36.4096	-0.7026	-0.3342	-0.0038	0.0447	-1.2775
29/30	0.2527	25.27	0.000	12.7769	0.0224	0.4872	-0.0013	0.3252	0.0818
29/33	0.5520	55.20	1.650	75.5667	0.0614	-0.4038	-0.0003	1.1521	-0.1781
29/34	0.3514	35.14	2.164	-19.4181	-0.1599	0.0284	0.0010	0.2265	0.2197
30/34	0.8643	86.43	1.650	-52.6270	-0.6301	-0.4627	0.0029	0.9450	0.8510
33/34	0.0356	3.56	1.400	-0.6354	0.0368	0.1352	0.0014	-0.0855	-0.0515
33/46	0.5450	54.50	0.000	75.7019	0.0249	0.2955	-0.0003	1.0485	-0.1795
46/34	0.2163	21.63	2.164	-7.6907	0.0228	0.2708	0.0009	-0.5810	0.0850
34/47	0.7708	77.08	0.000	-61.1451	-0.0805	0.2609	-0.0013	0.7431	-0.3427
46/47	0.1170	11.70	1.400	5.7969	-0.0209	-0.1915	0.0001	0.1390	0.0462
46/50	0.4943	49.43	1.650	69.6587	-0.2172	-0.1078	0.0019	0.9180	0.1432
50/47	0.2601	26.01	0.000	-9.8301	0.0154	0.1139	0.0005	0.1890	0.0875
47/51	0.7191	71.91	1.650	-50.6853	0.2755	-0.0609	0.0010	0.5441	-0.5813
50/51	0.2877	28.77	1.400	5.5398	-0.2916	-0.5954	-0.0013	0.4139	0.2845
50/64	0.5109	51.09	0.000	61.5578	-0.0395	0.7509	0.0008	1.4252	0.2883
64/51	0.8341	83.41	2.164	-41.8613	0.0701	-0.3910	-0.0004	0.7498	-0.0047
51/65	0.6186	61.86	0.000	-26.4134	0.4694	1.0483	0.0014	1.3779	0.8365
64/65	0.5214	52.14	0.000	26.1051	0.0339	-1.2709	0.0004	-0.9024	0.0626
64/78	0.3662	36.62	1.650	27.9515	0.2942	2.0189	0.0009	-2.1482	-0.2388
78/65	0.7477	74.77	0.000	-40.7764	-0.0331	0.0631	0.0006	0.1064	-0.0437
65/79	0.3529	35.29	1.650	5.8947	0.5601	1.0709	0.0021	-1.2001	-0.8335

Listados Viga de Celosía-2

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
1/2	2.194 -	1.30 L/(>1000)	4.387 -	2.00 L/(>1000)	2.925 -	0.80 L/(>1000)	4.387 -	1.20 L/(>1000)
2/3	0.525 -	0.10 L/(>1000)	0.700 -	0.17 L/(>1000)	0.525 -	0.08 L/(>1000)	0.700 -	0.12 L/(>1000)
2/11	1.300 -	1.79 L/(>1000)	1.300 -	3.95 L/(>1000)	1.300 -	2.10 L/(>1000)	1.300 -	2.31 L/(>1000)
2/12	0.955 -	0.33 L/(>1000)	0.716 -	0.25 L/(>1000)	0.955 -	0.22 L/(>1000)	0.716 -	0.19 L/(>1000)
3/12	1.300 -	2.98 L/(>1000)	1.300 -	3.65 L/(>1000)	1.300 -	2.47 L/(>1000)	1.300 -	2.14 L/(>1000)
11/12	0.700 -	0.16 L/(>1000)	0.350 -	0.10 L/(>1000)	0.700 -	0.12 L/(>1000)	0.350 -	0.06 L/(>1000)
11/13	1.300 -	3.34 L/(>1000)	1.300 -	7.56 L/(>1000)	1.300 -	4.23 L/(>1000)	1.300 -	4.43 L/(>1000)
11/14	0.955 -	0.54 L/(>1000)	0.716 -	0.19 L/(>1000)	0.955 -	0.32 L/(>1000)	0.716 -	0.10 L/(>1000)
12/14	1.300 -	6.42 L/(>1000)	1.300 -	7.37 L/(>1000)	1.300 -	4.96 L/(>1000)	1.300 -	4.31 L/(>1000)
13/14	0.875 -	0.26 L/(>1000)	0.350 -	0.07 L/(>1000)	0.875 -	0.28 L/(>1000)	0.350 -	0.04 L/(>1000)
13/29	1.650 -	4.48 L/(>1000)	1.650 -	10.93 L/(>1000)	1.650 -	6.62 L/(>1000)	1.650 -	6.40 L/(>1000)
13/30	1.352 -	0.26 L/(>1000)	0.811 -	0.23 L/(>1000)	1.082 -	0.23 L/(>1000)	0.811 -	0.13 L/(>1000)
14/30	1.238 -	8.03 L/(>1000)	1.650 -	10.74 L/(>1000)	1.650 -	7.79 L/(>1000)	1.650 -	6.28 L/(>1000)
29/30	0.700 -	0.19 L/(>1000)	1.050 -	0.05 L/(>1000)	0.700 -	0.14 L/(>1000)	1.050 -	0.03 L/(>1000)
29/33	1.031 -	4.68 L/(>1000)	1.650 1.650	12.65 L/988	1.444 -	7.48 L/(>1000)	1.650 -	7.39 L/(>1000)
29/34	1.352 -	0.26 L/(>1000)	1.082 -	0.33 L/(>1000)	1.352 -	0.30 L/(>1000)	1.082 -	0.19 L/(>1000)
30/34	0.000 -	7.96 L/(>1000)	1.650 1.650	12.65 L/987	1.650 -	9.13 L/(>1000)	1.650 -	7.39 L/(>1000)
33/34	0.875 -	0.05 L/(>1000)	0.350 -	0.01 L/(>1000)	0.875 -	0.07 L/(>1000)	0.350 -	0.01 L/(>1000)
33/46	0.000 -	4.60 L/(>1000)	0.413 0.413	12.70 L/984	0.000 -	7.47 L/(>1000)	0.206 -	7.41 L/(>1000)
46/34	1.082 -	0.31 L/(>1000)	1.352 -	0.41 L/(>1000)	1.082 -	0.18 L/(>1000)	1.352 -	0.35 L/(>1000)
34/47	0.206 -	7.33 L/(>1000)	0.206 0.206	12.69 L/985	0.000 -	9.13 L/(>1000)	0.206 -	7.41 L/(>1000)
46/47	0.700 -	0.17 L/(>1000)	1.050 -	0.02 L/(>1000)	0.700 -	0.18 L/(>1000)	1.050 -	0.01 L/(>1000)
46/50	0.000 -	3.34 L/(>1000)	0.000 -	12.11 L/(>1000)	0.000 -	5.98 L/(>1000)	0.000 -	7.03 L/(>1000)
50/47	0.811 -	0.33 L/(>1000)	0.811 -	0.19 L/(>1000)	0.811 -	0.18 L/(>1000)	1.082 -	0.25 L/(>1000)

Listados Viga de Celosía-2

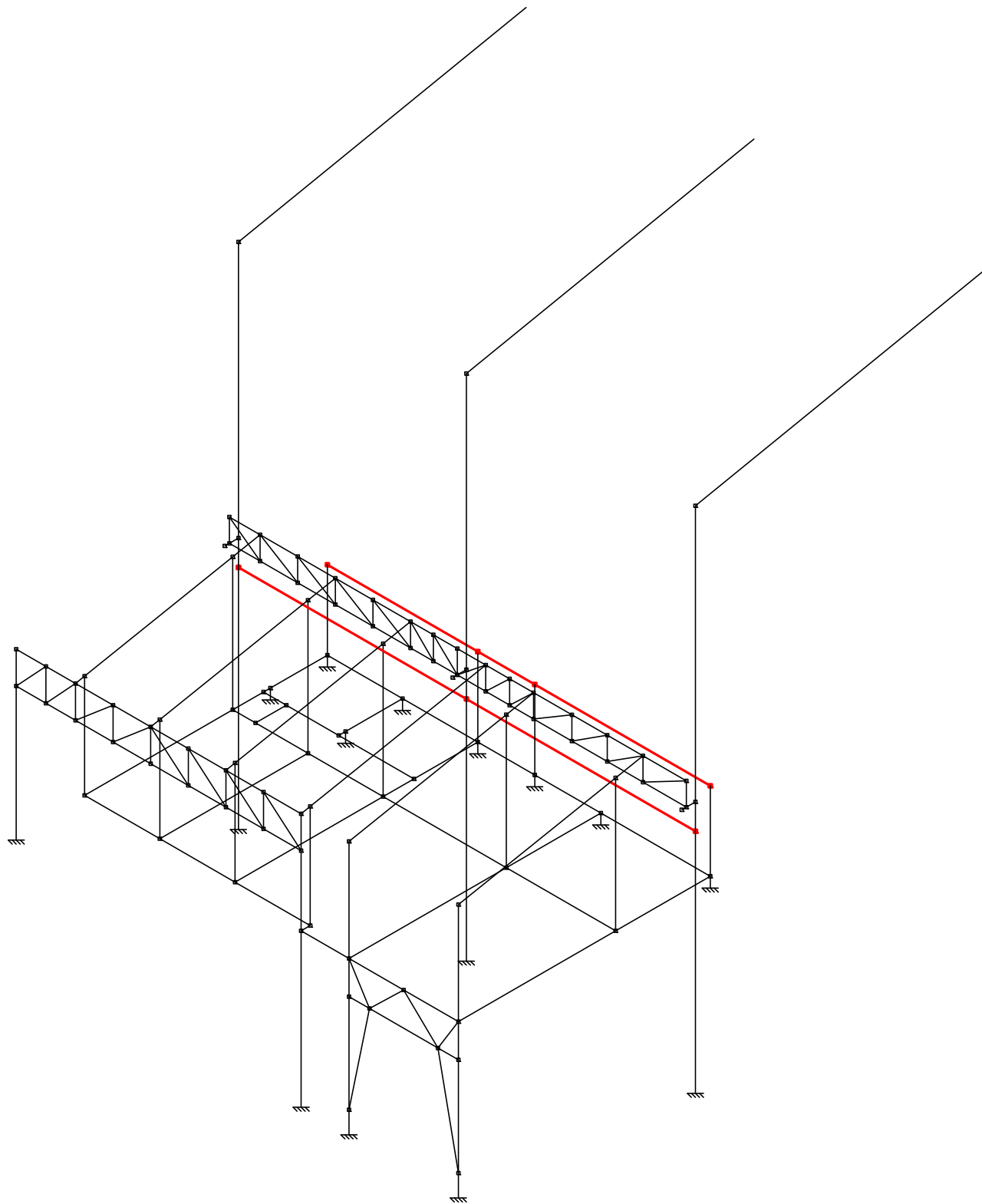
Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

47/51	0.000 -	5.89 L/(>1000)	0.000 -	12.03 L/(>1000)	0.000 -	6.45 L/(>1000)	0.000 -	6.98 L/(>1000)
50/51	0.875 -	0.27 L/(>1000)	0.350 -	0.05 L/(>1000)	0.875 -	0.35 L/(>1000)	1.050 -	0.03 L/(>1000)
50/64	0.000 -	1.86 L/(>1000)	0.000 -	9.91 L/(>1000)	0.000 -	2.74 L/(>1000)	0.000 -	5.71 L/(>1000)
64/51	1.082 -	0.33 L/(>1000)	1.352 -	0.80 L/(>1000)	0.811 -	0.17 L/(>1000)	1.352 -	0.50 L/(>1000)
51/65	0.000 -	2.24 L/(>1000)	0.000 -	9.84 L/(>1000)	0.000 -	2.41 L/(>1000)	0.000 -	5.66 L/(>1000)
64/65	0.700 -	0.11 L/(>1000)	0.350 -	0.12 L/(>1000)	0.700 -	0.08 L/(>1000)	0.350 -	0.07 L/(>1000)
64/78	0.000 -	1.21 L/(>1000)	0.000 -	5.39 L/(>1000)	0.000 -	1.11 L/(>1000)	0.000 -	3.08 L/(>1000)
78/65	1.082 -	0.17 L/(>1000)	0.811 -	0.11 L/(>1000)	0.811 -	0.14 L/(>1000)	0.811 -	0.12 L/(>1000)
65/79	0.619 -	0.85 L/(>1000)	0.000 -	5.02 L/(>1000)	0.000 -	0.90 L/(>1000)	0.000 -	2.88 L/(>1000)

3.9.- LISTADOS VIGAS IPE-300.



Listados Vigas IPE-300

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
8/70	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	422.33	0.054	10.00	0.50	1.00	2.00	10.00
26/61	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	278.74	0.036	6.60	0.70	1.00	2.00	6.60
61/75	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	105.58	0.013	2.50	0.70	1.00	2.00	2.50
70/122	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	424.44	0.054	10.05	0.50	1.00	2.00	10.05
75/117	Acero (S275)	IPE-300 (IPE)	325.19	0.041	7.70	0.70	1.00	2.00	7.70

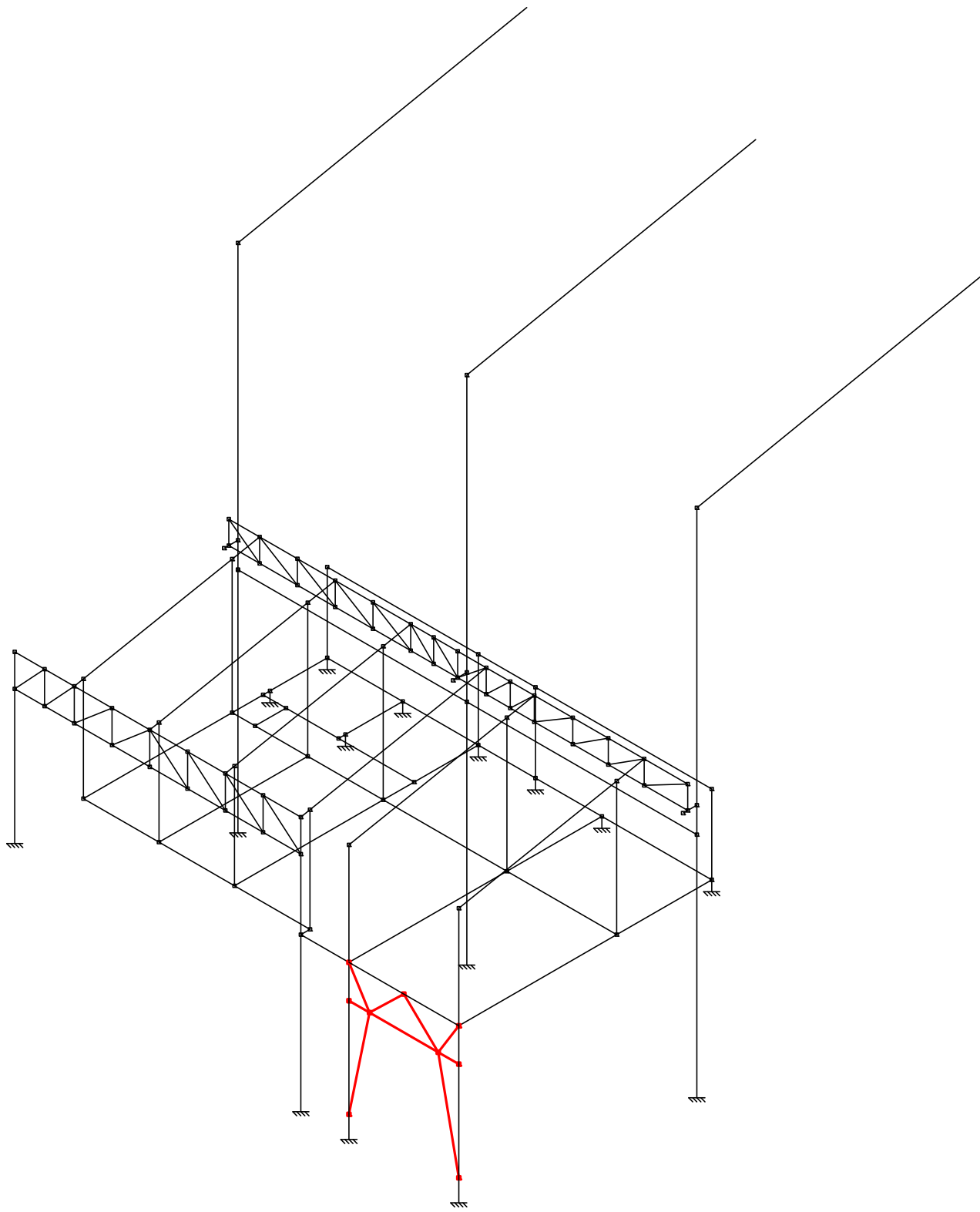
2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
8/70	0.8854	88.54	10.000	-1.0991	0.0000	2.0429	0.0000	-3.5850	0.0000
26/61	0.2375	23.75	6.600	0.0000	-0.0158	1.4502	0.0005	-1.3332	0.1028
61/75	0.1260	12.60	2.500	0.0553	0.0459	0.6940	0.0013	-1.7297	-0.0124
70/122	0.8960	89.60	0.000	-1.1166	0.0000	-2.0511	0.0000	-3.6078	0.0000
75/117	0.3743	37.43	0.000	-0.0180	-0.0016	-1.7121	-0.0003	-2.0286	-0.0122

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
8/70	-	0.00	5.000	5.21	-	0.00	5.000	2.13
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
26/61	3.960	1.57	2.970	2.30	3.960	0.91	2.970	0.94
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
61/75	1.125	0.22	1.250	0.37	1.375	0.17	1.250	0.15
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
70/122	-	0.00	5.025	5.33	-	0.00	5.025	2.18
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
75/117	3.080	0.27	4.235	3.82	0.000	0.12	4.235	1.56
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)

3.10.- LISTADOS PÓRTICO CONTRA VIENTO.



Listados Pórtico Contra Viento

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
87/98	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	117.25	0.015	4.39	1.00	1.00	4.39	4.39
88/98	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	24.02	0.003	0.90	0.50	1.00	-	0.90
98/89	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	45.55	0.006	1.71	1.00	1.00	1.71	1.71
98/101	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	55.68	0.007	2.09	1.00	1.00	2.09	2.09
98/104	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	80.07	0.010	3.00	0.50	1.00	-	3.00
104/101	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	55.68	0.007	2.09	1.00	1.00	2.09	2.09
106/104	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	117.25	0.015	4.39	1.00	1.00	4.39	4.39
104/107	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	24.02	0.003	0.90	0.50	1.00	-	0.90
104/108	Acero (S275)	HEB-120 (HEB)	45.55	0.006	1.71	1.00	1.00	-	1.71

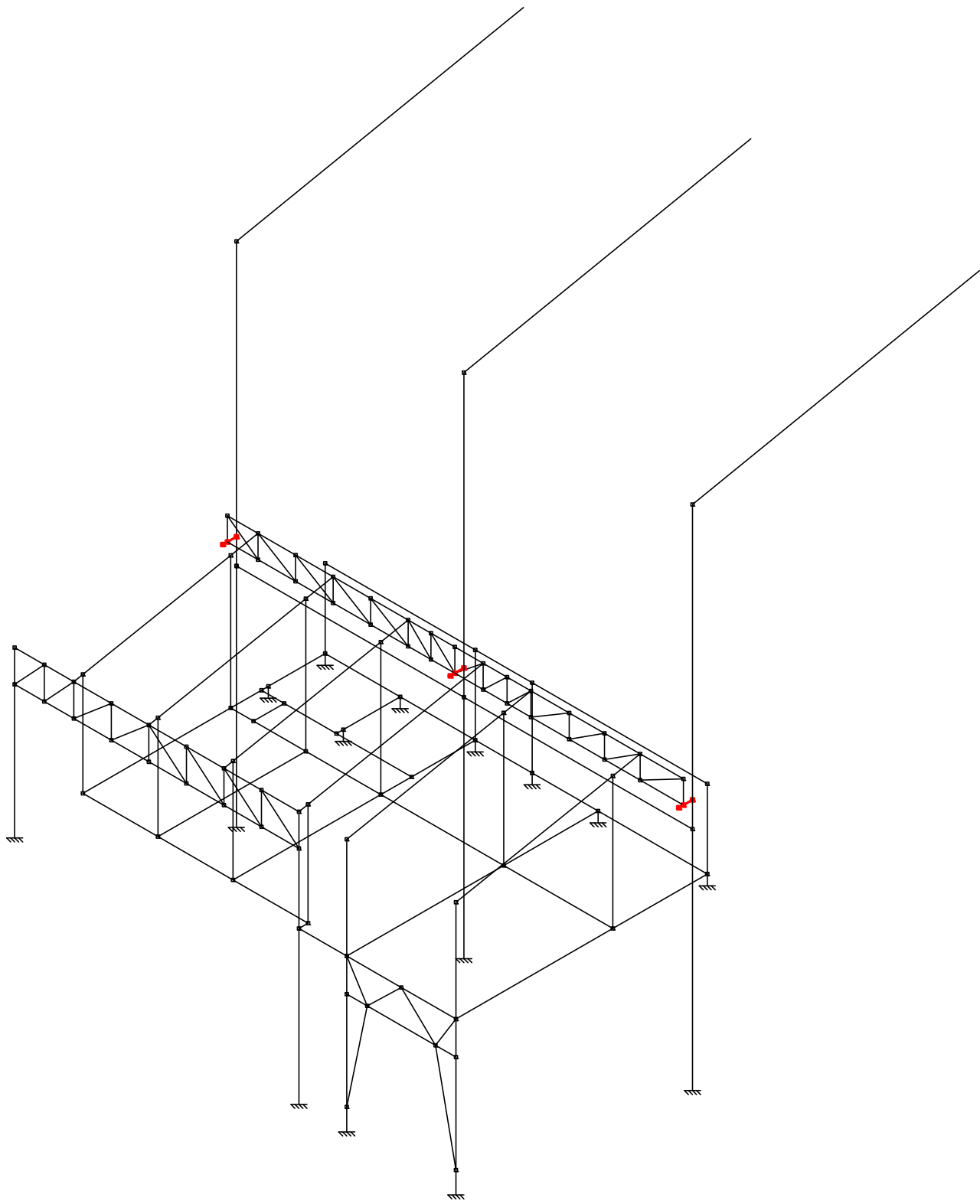
2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
87/98	0.3317	33.17	4.393	-5.6586	-0.0397	-0.0288	0.0002	0.0762	0.1274
88/98	0.0859	8.59	0.000	-1.4620	0.0622	0.3138	-0.0003	0.2217	0.0417
98/89	0.1570	15.70	1.707	-4.1012	0.0318	0.0697	0.0018	-0.1066	-0.1477
98/101	0.0818	8.18	0.000	-2.3913	0.0408	0.0162	-0.0005	0.0206	0.0774
98/104	0.1001	10.01	3.000	-3.5409	-0.0170	0.0992	-0.0001	-0.1028	0.0516
104/101	0.1079	10.79	0.000	-3.1304	-0.0384	-0.0649	0.0003	-0.0655	-0.0822
106/104	0.4914	49.14	4.393	-9.5374	0.0371	-0.0187	-0.0012	0.0003	-0.1402
104/107	0.1493	14.93	0.900	1.7579	-0.1131	-0.4157	0.0009	0.2551	0.1543
104/108	0.1951	19.51	1.707	-8.3817	-0.0226	-0.0569	-0.0012	0.0788	0.1104

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
87/98	2.746	1.36	2.746	0.44	2.746	0.77	2.746	0.51
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
88/98	0.450	0.03	0.338	0.04	0.450	0.04	0.450	0.03
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
98/89	0.853	0.52	1.067	0.09	0.853	0.38	1.067	0.07
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
98/101	0.782	0.29	0.782	0.04	0.782	0.19	1.043	0.07
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
98/104	1.500	0.39	0.750	0.05	1.500	0.34	2.250	0.07
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
104/101	0.782	0.32	0.782	0.04	1.043	0.19	1.043	0.06
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
106/104	2.746	1.59	1.647	0.66	2.746	0.98	2.197	0.65
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
104/107	0.450	0.12	0.563	0.03	0.450	0.09	0.450	0.02
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
104/108	0.853	0.38	1.067	0.10	0.853	0.33	1.067	0.09
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.11.- LISTADOS MÉNSULAS VIGA DE CELOSÍA-1.



Listados Ménsulas de Viga de Celosía-1

Nombre Obra: Nueva Sala de Control AOD's

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Principal

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
4/5	Acero (S275)	T 450x25x600x20	35.72	0.005	0.20	0.70	2.00	0.20	0.20
5/10	Acero (S275)	T 450x25x600x20	53.58	0.007	0.30	0.70	2.00	0.30	0.30
66/67	Acero (S275)	T 450x25x600x20	35.72	0.005	0.20	0.70	2.00	0.20	0.20
67/72	Acero (S275)	T 450x25x600x20	53.58	0.007	0.30	0.70	2.00	0.30	0.30
118/119	Acero (S275)	T 450x25x600x20	35.72	0.005	0.20	0.70	2.00	0.20	0.20
119/124	Acero (S275)	T 450x25x600x20	53.58	0.007	0.30	0.70	2.00	0.30	0.30

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
4/5	0.0003	0.03	0.200	0.0000	0.0000	-0.0482	0.0000	0.0048	0.0000
5/10	0.3243	32.43	0.300	0.7872	17.6548	-12.9746	-0.1882	4.3763	-5.7449
66/67	0.0003	0.03	0.200	0.0000	0.0000	-0.0482	0.0000	0.0048	0.0000
67/72	0.7165	71.65	0.300	0.3483	-2.0535	-65.8029	0.0232	20.6396	0.7546
118/119	0.0003	0.03	0.200	0.0000	0.0000	-0.0482	0.0000	0.0048	0.0000
119/124	0.2775	27.75	0.300	-0.7852	-16.1462	-16.4270	0.2389	4.7971	3.8389

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
4/5	0.200	0.02	0.200	0.01	0.200	0.01	0.200	0.01
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
5/10	0.000	0.02	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
66/67	-	0.00	0.200	0.07	0.200	0.01	0.200	0.04
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
67/72	-	0.00	0.000	0.07	0.000	0.01	0.000	0.04
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
118/119	0.200	0.02	0.200	0.02	0.200	0.01	0.200	0.01
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)
119/124	0.000	0.02	0.000	0.02	0.000	0.01	0.000	0.01
	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)	-	L/(> 1000)

3.12.- LISTADOS VIGUETAS DE FORJADO.

Listados Viguetas de Forjado

Nombre Obra: Estructura Secundaria Forjado

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's Estructura Secundaria Forjado

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
15/16	Acero (S275)	IPE-220 (IPE)	126.38	0.016	4.82	0.50	1.00	4.82	4.82
16/17	Acero (S275)	IPE-220 (IPE)	140.01	0.018	5.34	0.50	1.00	5.34	5.34
17/18	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	52.07	0.007	3.30	0.50	1.00	3.30	3.30
18/19	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	52.07	0.007	3.30	0.50	1.00	3.30	3.30

2.- Tensiones

Barras	TENSIÓN MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
15/16	0.6151	61.51	4.820	0.0480	-0.0016	2.1719	0.0000	-2.0102	0.0031
16/17	0.6839	68.39	0.000	-0.1402	-0.0014	-2.1264	0.0000	-2.0083	-0.0033
17/18	0.6253	62.53	0.000	-0.0412	-0.0016	-1.3921	0.0000	-1.0250	-0.0027
18/19	0.4995	49.95	0.000	-0.0116	-0.0014	-1.5725	0.0000	-0.8195	-0.0023

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
15/16	1.446	0.05	2.169	2.87	1.446	0.03	2.169	1.71
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
16/17	4.005	0.04	2.937	2.96	4.005	0.03	2.937	1.71
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
17/18	0.660	0.02	0.495	0.25	0.660	0.01	1.815	0.14
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
18/19	0.660	0.02	1.815	2.74	0.660	0.01	1.815	1.76
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.13.- LISTADOS CORREAS SALA EXTERIOR.

Listados Correos Sala Exterior

Nombre Obra: Nueva Sala Control AOD's (Ext)-PFC.gp3

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's (Sala Exterior)

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 4.80 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 20.00 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 20.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Profundidad nave industrial: 24.00

Sin huecos.

Hipótesis aplicadas:

1 - 0 grados. Presión exterior tipo 1

2 - 0 grados. Presión exterior tipo 2

3 - 180 grados

4 - 90 grados

5 - 270 grados

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 6

Altitud topográfica: 20.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - Sobrecarga de nieve 1

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Listados Correas Sala Exterior

Nombre Obra: Nueva Sala Control AOD's (Ext)-PFC.gp3

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's (Sala Exterior)

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$	Tipo de perfil: IPE-140
Número de vanos: Tres o más vanos	Separación: 1.62 m.
Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Tensión: 53.90 %	
- Flecha: 68.69 %	

Datos de correas laterales	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$	Tipo de perfil: UPN-120
Número de vanos: Un vano	Separación: 1.41 m.
Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Tensión: 22.50 %	
- Flecha: 57.06 %	

3.14.- LISTADOS CORREAS SALA INTERIOR.

Listado Correas Sala Interior

Nombre Obra: Nueva Sala Control AOD's (Int)-PFC.gp3

Fecha: 14/03/10

Nueva Sala Control AOD's (Sala Interior)

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2.80 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 80.00 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 90.00 kg/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Sin acción de viento

Datos de nieve

Sin acción de nieve

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 500	Tipo de perfil: IPE-120
Número de vanos: Un vano	Separación: 1.27 m.
Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Tensión: 19.48 %	
- Flecha: 48.42 %	

3.15.- LISTADOS PLACAS BASES.

Referencia: Placa de Anclaje Pilar P-1D -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4 M-24 L=45 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 301 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 71 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 9.911 t Calculado: 1.078 t Máximo: 6.938 t Calculado: 0.572 t Máximo: 9.911 t Calculado: 1.895 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 1.078 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 299.562 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.572 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1244.81 kp/cm ² Calculado: 261.03 kp/cm ² Calculado: 114.662 kp/cm ² Calculado: 1237.29 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1652.62 Calculado: 13519.7 Calculado: 37173.5 Calculado: 1562.89	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Placa de Anclaje Pilar P-2D -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 330 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4 M-24 L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Por vuelo final 0.0 mm		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 230 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 83 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 6.535 t Calculado: 0 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 4.574 t Calculado: 0.398 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 6.535 t Calculado: 0.569 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 156.047 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.398 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1751.94 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2000.91 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1769.53 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 626.232	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 563.586	Cumple
-Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
-Abajo:	Calculado: 571.099	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Placa de Anclaje Pilar P-3D -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4 M-24 L=45 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 301 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 71 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 9.911 t Calculado: 0 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 6.938 t Calculado: 0.094 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 9.911 t Calculado: 0.134 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 36.7279 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.094 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
-Derecha:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1084.81 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1015.03 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 898.067 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1339.88 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 1623.37	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1727.89	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1759.91	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1128.45	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Placa de Anclaje Pilar P-7D -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4 M-24 L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Por vuelo final 10.0 mm Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: -- Paralelos Y: 1(100x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 51 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 24.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 6.535 t Calculado: 1.187 t Máximo: 4.574 t Calculado: 0.304 t Máximo: 6.535 t Calculado: 1.622 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 1.187 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 256.704 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.304 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ² Calculado: 517.399 kp/cm ² Calculado: 1631.96 kp/cm ² Calculado: 209.036 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 100000 Calculado: 5927.12 Calculado: 7469.95 Calculado: 64333.9	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 79.2839 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-1A**

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

-Rigidizadores: Paralelos X: -- Paralelos Y: 1(75x0x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 17.8	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 491.224 kp/cm ² Calculado: 499.417 kp/cm ² Calculado: 1364.36 kp/cm ² Calculado: 2184.5 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 100000 Calculado: 100000 Calculado: 9850.24 Calculado: 4575.03	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-2A**

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

-Rigidizadores: Paralelos X: -- Paralelos Y: 1(75x0x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 21.5	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 520.958 kp/cm ² Calculado: 519.117 kp/cm ² Calculado: 1217.89 kp/cm ² Calculado: 2251.39 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 100000 Calculado: 100000 Calculado: 10826.7 Calculado: 5674.69	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-3'A**

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
-Derecha:	Calculado: 34.367 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 230.92 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 86.2041 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 72.7248 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Calculado: 73059.1	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 7245.82	Cumple
-Arriba:	Calculado: 47175.6	Cumple
-Abajo:	Calculado: 58979.9	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-4A**

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

-Rigidizadores: Paralelos X: -- Paralelos Y: 1(75x0x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 20.4	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 609.232 kp/cm ² Calculado: 608.146 kp/cm ² Calculado: 1311.83 kp/cm ² Calculado: 2208.73 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 100000 Calculado: 100000 Calculado: 13217.9 Calculado: 5894.18	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-5A**

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
-Derecha:	Calculado: 222.501 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 227.987 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 97.3732 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 335.449 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Calculado: 12142.1	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 11693.9	Cumple
-Arriba:	Calculado: 25898.7	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5357.41	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-5A'**

-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
-Derecha:	Calculado: 697.257 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 691.012 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 218.652 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 37.7047 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Calculado: 2952.62	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2962.52	Cumple
-Arriba:	Calculado: 15968.7	Cumple
-Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-6A**

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
-Derecha:	Calculado: 74.9341 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 75.3629 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 195.446 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 423.893 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
-Arriba:	Calculado: 11827.8	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3898.32	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: **Placa Pilar P-6A'**

-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 25 mm

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
-Derecha:	Calculado: 629.529 kp/cm ²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 664.839 kp/cm ²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 94.1756 kp/cm ²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 591.563 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Calculado: 9325.74	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 8091.29	Cumple
-Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5409.16	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.16.- LISTADOS ZAPATAS.

Referencia: Zapata Pilar P-1D		
Dimensiones: 190 x 130 x 50		
Armados: Xi: Ø12 c/ 20, Yi: Ø12 c/ 20, Xs: Ø12 c/ 20, Ys: Ø12 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media:	Máximo: 1 Kp/cm ² Calculado: 0.653 Kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 1.25 Kp/cm ² Calculado: 0.81 Kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 1.25 Kp/cm ² Calculado: 0.906 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 4.36 Tn·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.87 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 595.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2037.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 Tn/m ² Calculado: 32.87 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 5.07 Tn	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.62 Tn	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Zapata Pilares P-2D y P-3D		
Dimensiones: 330 x 270 x 60		
Armados: Xi: Ø12 c/ 18, Yi: Ø12 c/ 18, Xs: Ø12 c/ 18, Ys: Ø12 c/ 18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media:	Máximo: 1 Kp/cm ² Calculado: 0.661 Kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 1.25 Kp/cm ² Calculado: 1.131 Kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 1.25 Kp/cm ² Calculado: 1.145 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -11.81 Tn·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 20.21 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 339.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2651.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 Tn/m ² Calculado: 52.31 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 11.59 Tn	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 18.74 Tn	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.17.- LISTADOS ESCALERA-1.

Listados Escalera-1

Nombre Obra: Escalera-1

Fecha: 14/03/10

Estructura para Escalera de acceso desde la plataforma a la
cota +5750 de la Nave Horno-Convertidor

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	2.83	0.000	0.15	0.70	0.70	0.15	0.15
2/5	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	26.66	0.003	1.42	0.70	0.70	1.42	1.42
3/4	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	2.83	0.000	0.15	0.70	0.70	0.15	0.15
4/6	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	26.66	0.003	1.42	0.70	0.70	1.42	1.42
5/6	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	28.26	0.004	1.50	0.70	0.70	1.50	1.50
5/7	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	14.13	0.002	0.75	0.70	0.70	0.75	0.75
6/8	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	14.13	0.002	0.75	0.70	0.70	0.75	0.75
7/8	Acero (S275)	IPE 160 (IPE)	23.67	0.003	1.50	0.70	0.70	1.50	1.50
7/9	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	14.13	0.002	0.75	0.70	0.70	0.75	0.75
8/10	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	14.13	0.002	0.75	0.70	0.70	0.75	0.75
9/10	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	28.26	0.004	1.50	0.70	0.70	1.50	1.50
12/9	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	26.66	0.003	1.42	0.70	0.70	1.42	1.42
14/10	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	26.66	0.003	1.42	0.70	0.70	1.42	1.42
11/12	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	2.83	0.000	0.15	0.70	0.70	0.15	0.15
13/14	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	2.83	0.000	0.15	0.70	0.70	0.15	0.15

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
1/2	0.0408	4.08	0.150	-0.6904	0.0002	-0.4374	-0.0000	0.1107	0.0000
2/5	0.0586	5.86	0.000	-0.7368	0.0002	0.3536	-0.0000	0.1107	0.0000
3/4	0.0408	4.08	0.150	-0.6904	0.0002	0.4374	0.0000	-0.1107	0.0000
4/6	0.0586	5.86	0.000	-0.7368	0.0002	-0.3536	0.0000	-0.1107	0.0000
5/6	0.0029	0.29	0.750	-0.0006	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0070	-0.0001
5/7	0.0345	3.45	0.750	-0.7131	-0.0004	0.0080	0.0000	-0.0856	0.0001
6/8	0.0345	3.45	0.750	-0.7131	-0.0004	-0.0080	-0.0000	0.0856	0.0001
7/8	0.0022	0.22	0.750	0.0008	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0060	-0.0000
7/9	0.0345	3.45	0.000	-0.7131	0.0004	-0.0080	-0.0000	-0.0856	0.0001
8/10	0.0345	3.45	0.000	-0.7131	0.0004	0.0080	0.0000	0.0856	0.0001
9/10	0.0029	0.29	0.750	-0.0006	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0070	-0.0001
12/9	0.0586	5.86	0.000	-0.7368	0.0002	-0.3536	0.0000	-0.1107	0.0000
14/10	0.0586	5.86	0.000	-0.7368	0.0002	0.3536	-0.0000	0.1107	0.0000
11/12	0.0408	4.08	0.150	-0.6904	0.0002	0.4374	0.0000	-0.1107	0.0000
13/14	0.0408	4.08	0.150	-0.6904	0.0002	-0.4374	-0.0000	0.1107	0.0000

Listados Escalera-1

Nombre Obra: Escalera-1

Fecha: 14/03/10

Estructura para Escalera de acceso desde la plataforma a la
cota +5750 de la Nave Horno-Convertidor

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
1/2	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
2/5	-	0.00	0.849	0.04	-	0.00	0.849	0.05
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
3/4	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
4/6	-	0.00	0.849	0.04	-	0.00	0.849	0.05
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
5/6	-	0.00	0.750	0.01	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
5/7	-	0.00	0.750	0.07	-	0.00	0.712	0.06
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
6/8	-	0.00	0.750	0.07	-	0.00	0.712	0.06
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
7/8	-	0.00	0.750	0.01	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
7/9	-	0.00	0.000	0.07	-	0.00	0.038	0.06
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
8/10	-	0.00	0.000	0.07	-	0.00	0.038	0.06
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
9/10	-	0.00	0.750	0.01	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
12/9	-	0.00	0.849	0.04	-	0.00	0.849	0.05
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
14/10	-	0.00	0.849	0.04	-	0.00	0.849	0.05
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
11/12	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
13/14	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.18.- LISTADOS ESCALERA-2.

Listados Escalera-2

Nombre Obra: Escalera-2

Fecha: 14/03/10

Estructura para Escalera de acceso desde la plataforma a la cota +3003 de la Sala Eléctrica de la Nave Horno-Convertidor

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	16.96	0.002	0.90	0.70	0.70	0.90	0.90
1/4	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00
2/3	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	11.30	0.001	0.60	0.70	0.70	0.60	0.60
2/5	Acero (S275)	IPE 160 (IPE)	15.78	0.002	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00
4/5	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	16.96	0.002	0.90	0.70	0.70	0.90	0.90
4/7	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	127.52	0.016	6.77	0.40	0.50	6.77	6.77
5/6	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	11.30	0.001	0.60	0.70	0.70	0.60	0.60
5/8	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	127.52	0.016	6.77	0.40	0.50	6.77	6.77
7/8	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	16.96	0.002	0.90	0.50	0.50	0.90	0.90
7/9	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00
8/10	Acero (S275)	UPN 160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. (t)	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
1/2	0.1119	11.19	0.900	0.1904	-0.2064	0.0320	-0.0030	-0.0361	0.0932
1/4	0.1311	13.11	1.000	0.2064	-0.1904	0.1141	0.0030	-0.0876	0.0978
2/3	0.1655	16.55	0.600	0.0995	0.2386	0.3811	-0.0010	-0.2993	-0.0727
2/5	0.2481	24.81	1.000	-0.1993	-0.1417	0.5078	0.0011	-0.4698	0.0713
4/5	0.2550	25.50	0.900	-0.1955	0.1863	0.5651	-0.0024	-0.4843	-0.0864
4/7	0.6610	66.10	2.369	0.4437	0.0051	-0.0353	-0.0003	0.6298	0.0077
5/6	0.5003	50.03	0.600	-0.3412	-0.0059	2.0981	-0.0025	-1.7293	-0.0241
5/8	0.5576	55.76	0.000	-0.8743	-0.0041	0.6394	-0.0002	0.4700	-0.0149
7/8	0.0163	1.63	0.000	0.0015	0.0273	-0.0062	0.0012	-0.0085	0.0127
7/9	0.4769	47.69	1.000	0.2196	0.0045	0.9947	-0.0008	-1.3745	-0.0036
8/10	0.2685	26.85	1.000	-0.7159	-0.0040	-0.3537	-0.0008	0.7358	0.0035

Listados Escalera-2

Nombre Obra: Escalera-2

Fecha: 14/03/10

Estructura para Escalera de acceso desde la plataforma a la
cota +3003 de la Sala Eléctrica de la Nave Horno-Convertidor

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
1/2	0.787 -	0.31 L/(>1000)	0.900 -	0.08 L/(>1000)	0.787 -	0.18 L/(>1000)	0.900 -	0.15 L/(>1000)
1/4	0.750 -	0.07 L/(>1000)	0.600 -	0.02 L/(>1000)	0.800 -	0.04 L/(>1000)	0.550 -	0.03 L/(>1000)
2/3	0.000 -	0.30 L/(>1000)	0.000 -	0.08 L/(>1000)	0.000 -	0.18 L/(>1000)	0.075 -	0.15 L/(>1000)
2/5	0.800 -	0.06 L/(>1000)	0.600 -	0.11 L/(>1000)	0.200 -	0.05 L/(>1000)	0.550 -	0.09 L/(>1000)
4/5	0.787 -	0.31 L/(>1000)	0.900 -	0.47 L/(>1000)	0.787 -	0.18 L/(>1000)	0.900 -	0.31 L/(>1000)
4/7	2.031 -	0.90 L/(>1000)	3.046 3.046	8.74 L/774	2.031 -	0.58 L/(>1000)	2.707 -	5.57 L/(>1000)
5/6	0.000 -	0.31 L/(>1000)	0.075 -	0.48 L/(>1000)	0.000 -	0.18 L/(>1000)	0.075 -	0.31 L/(>1000)
5/8	1.692 -	0.68 L/(>1000)	3.723 -	5.69 L/(>1000)	1.692 -	0.42 L/(>1000)	3.723 -	3.61 L/(>1000)
7/8	0.225 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
7/9	0.600 -	0.01 L/(>1000)	0.550 -	0.40 L/(>1000)	0.550 -	0.01 L/(>1000)	0.550 -	0.25 L/(>1000)
8/10	0.650 -	0.01 L/(>1000)	0.500 -	0.25 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.500 -	0.17 L/(>1000)

3.19.- LISTADOS PLATAFORMA Y ESCALERA-3.

Listados Plataforma y Escalera-3

Nombre Obra: Plataforma Escalera-3

Fecha: 14/03/10

Estructura para Plataforma y Escalera de acceso desde el pasillo
a la cota +4580 del Edificio de Reactivos

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00
1/7	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00
20/1	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	60.25	0.008	3.82	0.50	1.00	3.82	3.82
3/2	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	33.96	0.004	1.80	1.00	1.00	1.80	1.80
2/8	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00
3/4	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	28.26	0.004	1.50	1.00	1.00	1.50	1.50
3/9	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00
5/4	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	33.96	0.004	1.80	1.00	1.00	1.80	1.80
4/10	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00
5/6	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	32.03	0.004	1.70	0.70	1.00	1.70	1.70
5/11	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00
7/8	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00
7/13	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	3.77	0.000	0.20	0.70	2.00	0.20	0.20
9/8	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	33.96	0.004	1.80	1.00	1.00	1.80	1.80
8/14	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	3.77	0.000	0.20	0.50	1.00	0.20	0.20
9/10	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	28.26	0.004	1.50	1.00	1.00	1.50	1.50
11/10	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	33.96	0.004	1.80	1.00	1.00	1.80	1.80
11/12	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	32.03	0.004	1.70	0.70	1.00	1.70	1.70
13/14	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	18.84	0.002	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00
13/17	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	26.38	0.003	1.40	0.70	1.00	1.40	1.40
14/15	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	71.59	0.009	3.80	0.50	1.00	3.80	3.80
15/16	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	39.56	0.005	2.10	0.50	1.00	2.10	2.10
15/18	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	26.38	0.003	1.40	0.70	1.00	1.40	1.40
22/15	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	33.47	0.004	2.12	0.50	1.00	2.12	2.12
16/19	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	26.38	0.003	1.40	0.70	1.00	1.40	1.40
24/16	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	33.47	0.004	2.12	0.50	1.00	2.12	2.12
17/18	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	90.43	0.012	4.80	0.50	1.00	4.80	4.80
17/21	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	1.88	0.000	0.10	0.70	1.00	0.10	0.10
18/19	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	39.56	0.005	2.10	0.50	1.00	2.10	2.10
18/23	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	1.88	0.000	0.10	0.70	1.00	0.10	0.10
19/25	Acero (S275)	UPN-160 (UPN)	1.88	0.000	0.10	0.70	1.00	0.10	0.10

Listados Plataforma y Escalera-3

Nombre Obra: Plataforma Escalera-3

Fecha: 14/03/10

Estructura para Plataforma y Escalera de acceso desde el pasillo
a la cota +4580 del Edificio de Reactivos

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
1/2	0.2792	27.92	0.000	0.1065	-0.1855	-0.8339	-0.0024	-0.3776	-0.1571
1/7	0.2232	22.32	0.000	0.9219	0.3150	0.2397	0.0022	-0.0039	0.2175
20/1	0.4332	43.32	3.818	-1.5422	0.0239	-0.2085	0.0006	0.5303	-0.0063
3/2	0.3138	31.38	0.000	0.1341	-0.0066	-0.0428	-0.0009	-0.7097	-0.0029
2/8	0.0456	4.56	1.000	0.1921	-0.0186	0.1122	0.0020	-0.1315	-0.0019
3/4	0.2978	29.78	0.450	0.0916	0.0015	-0.0064	0.0005	0.7338	0.0001
3/9	0.0177	1.77	1.000	-0.0053	-0.0308	-0.0016	0.0002	-0.0068	0.0162
5/4	0.2801	28.01	1.803	-0.0429	-0.0022	0.2394	0.0011	-0.6261	0.0020
4/10	0.0178	1.78	0.000	0.0008	-0.0328	0.0241	0.0007	0.0057	-0.0166
5/6	0.6144	61.44	1.700	0.1044	0.0022	0.9670	0.0005	-1.4290	-0.0024
5/11	0.0178	1.78	0.000	0.0000	-0.0334	0.0235	0.0006	0.0054	-0.0167
7/8	0.1066	10.66	1.000	-0.1725	0.0308	-0.2307	0.0017	0.2615	-0.0136
7/13	0.1475	14.75	0.000	0.6657	-0.0476	0.1025	-0.0026	-0.4060	-0.0278
9/8	0.2241	22.41	0.000	-0.0171	0.0021	-0.2023	-0.0007	-0.5028	0.0013
8/14	0.0765	7.65	0.000	0.0869	0.3646	-0.6702	0.0065	-0.1318	0.0411
9/10	0.2278	22.78	0.675	-0.1302	0.0030	-0.0017	0.0005	0.5516	0.0006
11/10	0.2213	22.13	1.803	-0.2163	-0.0022	0.0800	0.0011	-0.4809	0.0020
11/12	0.5345	53.45	1.700	-0.1430	0.0022	0.9334	0.0005	-1.2315	-0.0023
13/14	0.2400	24.00	1.000	0.2467	0.0863	-0.5528	-0.0021	0.5906	-0.0411
13/17	0.1785	17.85	0.000	0.6581	-0.0302	-0.5862	-0.0004	-0.4280	-0.0229
14/15	0.6244	62.44	3.800	0.0339	0.0083	1.1593	-0.0005	-0.8905	-0.0202
15/16	0.3915	39.15	0.000	0.0387	0.0065	-0.8225	0.0001	-0.7797	0.0209
15/18	0.0992	9.92	0.000	1.9839	0.0784	0.0177	0.0001	0.0067	0.0695
22/15	0.1408	14.08	2.121	-2.7930	0.0153	0.0833	-0.0003	-0.1567	-0.0062
16/19	0.0220	2.20	0.000	-0.0777	-0.0264	-0.0109	0.0001	0.0050	-0.0194
24/16	0.0398	3.98	0.000	-0.1477	-0.0163	-0.0423	0.0001	-0.0646	-0.0060
17/18	0.7226	72.26	4.800	-0.0153	0.0012	-1.1916	0.0000	0.8997	-0.0032
17/21	0.3305	33.05	0.000	0.6569	0.0455	1.4545	0.0379	-0.4176	-0.0166
18/19	0.4262	42.62	0.000	0.0993	0.0049	0.8660	0.0000	0.8844	0.0062
18/23	0.1327	13.27	0.000	1.9803	-0.0362	2.1110	-0.0152	-0.0430	-0.0308
19/25	0.0368	3.68	0.000	0.0912	0.0957	0.0475	0.0042	-0.0091	-0.0015

Listados Plataforma y Escalera-3

Nombre Obra: Plataforma Escalera-3

Fecha: 14/03/10

Estructura para Plataforma y Escalera de acceso desde el pasillo
a la cota +4580 del Edificio de Reactivos

3.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
1/2	0.400 -	0.33 L/(>1000)	0.650 -	0.03 L/(>1000)	0.400 -	0.22 L/(>1000)	0.500 -	0.03 L/(>1000)
1/7	0.375 -	0.43 L/(>1000)	1.000 -	0.72 L/(>1000)	1.000 -	0.54 L/(>1000)	1.000 -	0.47 L/(>1000)
20/1	2.386 -	0.89 L/(>1000)	2.386 -	1.07 L/(>1000)	2.386 -	0.32 L/(>1000)	2.386 -	0.71 L/(>1000)
3/2	1.172 -	0.05 L/(>1000)	0.901 -	0.85 L/(>1000)	1.262 -	0.06 L/(>1000)	0.901 -	0.62 L/(>1000)
2/8	0.500 -	0.06 L/(>1000)	0.750 -	0.06 L/(>1000)	0.500 -	0.04 L/(>1000)	0.750 -	0.07 L/(>1000)
3/4	0.375 -	0.02 L/(>1000)	0.750 -	0.72 L/(>1000)	0.375 -	0.02 L/(>1000)	0.750 -	0.50 L/(>1000)
3/9	0.750 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.750 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
5/4	1.442 -	0.02 L/(>1000)	1.082 -	0.49 L/(>1000)	1.442 -	0.02 L/(>1000)	1.082 -	0.33 L/(>1000)
4/10	0.250 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.250 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
5/6	1.190 -	0.03 L/(>1000)	1.020 -	0.90 L/(>1000)	1.190 -	0.04 L/(>1000)	0.935 -	0.62 L/(>1000)
5/11	0.250 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.750 -	0.01 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
7/8	0.250 -	0.06 L/(>1000)	0.550 -	0.06 L/(>1000)	0.250 -	0.04 L/(>1000)	0.600 -	0.08 L/(>1000)
7/13	0.200 -	0.34 L/(>1000)	0.150 -	0.74 L/(>1000)	0.200 -	0.62 L/(>1000)	0.150 -	0.48 L/(>1000)
9/8	1.262 -	0.07 L/(>1000)	0.901 -	0.50 L/(>1000)	1.262 -	0.06 L/(>1000)	0.992 -	0.35 L/(>1000)
8/14	0.000 -	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.04 L/(>1000)	0.000 -	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.05 L/(>1000)
9/10	1.200 -	0.01 L/(>1000)	0.750 -	0.55 L/(>1000)	0.300 -	0.01 L/(>1000)	0.750 -	0.35 L/(>1000)
11/10	1.442 -	0.02 L/(>1000)	0.992 -	0.48 L/(>1000)	1.442 -	0.02 L/(>1000)	0.992 -	0.33 L/(>1000)
11/12	1.190 -	0.03 L/(>1000)	1.020 -	0.70 L/(>1000)	1.190 -	0.04 L/(>1000)	1.020 -	0.44 L/(>1000)
13/14	1.000 -	0.69 L/(>1000)	1.000 -	3.34 L/(>1000)	1.000 -	0.72 L/(>1000)	1.000 -	2.15 L/(>1000)
13/17	0.175 -	0.37 L/(>1000)	0.000 -	0.73 L/(>1000)	0.175 -	0.64 L/(>1000)	0.000 -	0.47 L/(>1000)
14/15	1.330 -	0.97 L/(>1000)	1.140 1.140	5.03 L/946	0.760 -	0.88 L/(>1000)	1.330 -	3.41 L/(>1000)
15/16	0.945 -	0.28 L/(>1000)	0.735 -	0.44 L/(>1000)	1.155 -	0.18 L/(>1000)	0.630 -	0.27 L/(>1000)
15/18	0.525 -	0.17 L/(>1000)	0.875 -	0.01 L/(>1000)	0.350 -	0.11 L/(>1000)	0.875 -	0.01 L/(>1000)
22/15	1.061 -	0.04 L/(>1000)	1.326 -	0.15 L/(>1000)	1.061 -	0.03 L/(>1000)	1.061 -	0.13 L/(>1000)

Listados Plataforma y Escalera-3

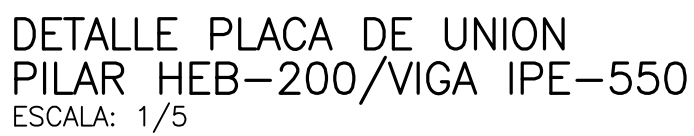
Nombre Obra: Plataforma Escalera-3

Fecha: 14/03/10

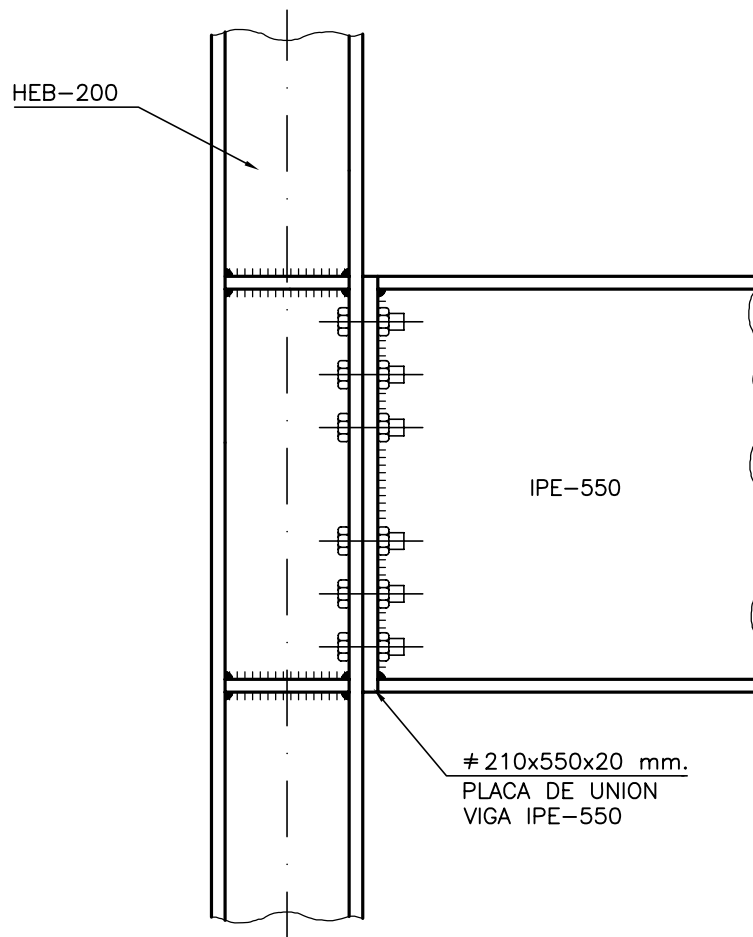
Estructura para Plataforma y Escalera de acceso desde el pasillo
a la cota +4580 del Edificio de Reactivos

16/19	0.700 -	0.08 L/(>1000)	0.700 -	0.01 L/(>1000)	0.875 -	0.09 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
24/16	1.061 -	0.05 L/(>1000)	0.795 -	0.05 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.795 -	0.10 L/(>1000)
17/18	1.680 -	0.07 L/(>1000)	2.160 2.160	5.66 L/848	1.200 -	0.09 L/(>1000)	2.160 -	4.54 L/(>1000)
17/21	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
18/19	0.630 -	0.03 L/(>1000)	0.735 -	0.49 L/(>1000)	0.525 -	0.03 L/(>1000)	0.735 -	0.39 L/(>1000)
18/23	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
19/25	0.000 -	0.02 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.03 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)

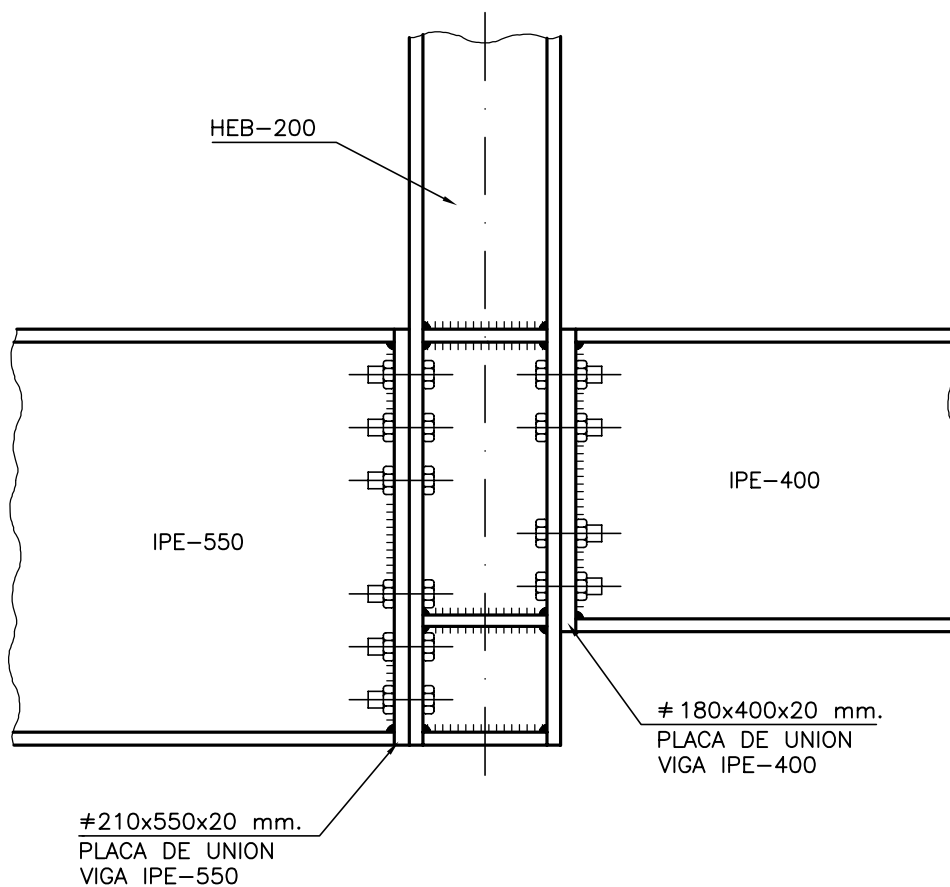
3.20.- LISTADOS UNIONES ATORNILLADAS.



ESCALA: 1/5



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-550
ESCALA: 1/10



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-550
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-2: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

f_{ub} (N/mm ²) =	800
A (mm ²) =	380
γ_{Mb} =	1,25
$F_{V.Rd}$ (kN) =	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

f_u (N/mm ²) =	430
d (mm) =	22
t (mm) =	20
γ_{Mb} =	1,25
e_1 (mm) =	60
d_o (mm) =	24
$e_1 / 3d_o$ =	0,83
p_1 (mm) =	70
$p_1 / 3d_o - 1/4$ =	0,72
f_{ub} / f_u =	1,86
1,00	
α =	0,72
$F_{b.Rd}$ (kN) =	273,29

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

f_{ub} (N/mm ²) =	800
A_s (mm ²) =	303
γ_{Mb} =	1,25
$F_{t.Rd}$ (kN) =	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

d_m (mm) =	34,45
t_p (mm) =	20
f_u (N/mm ²) =	430
γ_{Mb} =	1,25
$F_{p.Rd}$ (kN) =	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

V_z^* (kN) =	205,17
V_y^* (kN) =	0,38
n (uds.) =	12
$F_{V.Sd}$ (kN) =	17,13
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	14,09

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	6,27

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

N^* (kN) =	25,27
n (uds.) =	12
M_y^* (kN·cm) =	10.771,3
d_m (cm) =	21,5
d_1 (cm) =	7,5
d_2 (cm) =	14,5
d_3 (cm) =	21,5
$\sum d_m^2$ =	2915
M_z^* (kN·cm) =	145,3
d_m (cm) =	6,0
d_i (cm) =	6,0
$\sum d_m^2$ =	432
$F_{t.Sd}$ (kN) =	83,57
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	47,88

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	18,71

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,48 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-2: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	60
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,83
$p_1 \text{ (mm)} =$	70
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	0,72
$f_{ub} / f_u =$	1,86
	1,00
$\alpha =$	0,72
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	273,29

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	200,78
$V_y^* \text{ (kN)} =$	0,38
$n \text{ (uds.)} =$	12
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	16,76
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	13,79

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	6,13

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	25,27
$n \text{ (uds.)} =$	12
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	8.779,0
$d_m \text{ (cm)} =$	21,5
$d_1 \text{ (cm)} =$	7,5
$d_2 \text{ (cm)} =$	14,5
$d_3 \text{ (cm)} =$	21,5
$\sum d_m^2 =$	2915
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	144,1
$d_m \text{ (cm)} =$	6,0
$d_i \text{ (cm)} =$	6,0
$\sum d_m^2 =$	432
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	68,86
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	39,45

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	15,41

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,42 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	60
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,83
$p_1 \text{ (mm)} =$	70
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	0,72
$f_{ub} / f_u =$	1,86
	1,00
$\alpha =$	0,72
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	273,29

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	167,75
$V_y^* \text{ (kN)} =$	1,12
$n \text{ (uds.)} =$	12
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	14,07
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	11,57

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	5,15

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	25,08
$n \text{ (uds.)} =$	12
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	4.391,7
$d_m \text{ (cm)} =$	21,5
$d_1 \text{ (cm)} =$	7,5
$d_2 \text{ (cm)} =$	14,5
$d_3 \text{ (cm)} =$	21,5
$\sum d_m^2 =$	2915
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	205,6
$d_m \text{ (cm)} =$	6,0
$d_i \text{ (cm)} =$	6,0
$\sum d_m^2 =$	432
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	37,34
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	21,39

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	8,36

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,27 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	60
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,83
$p_1 \text{ (mm)} =$	70
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	0,72
$f_{ub} / f_u =$	1,86
	1,00
$\alpha =$	0,72
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	273,29

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	191,22
$V_y^* \text{ (kN)} =$	1,12
$n \text{ (uds.)} =$	12
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	16,03
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	13,18

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	5,86

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	25,08
$n \text{ (uds.)} =$	12
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	11.579,0
$d_m \text{ (cm)} =$	21,5
$d_1 \text{ (cm)} =$	7,5
$d_2 \text{ (cm)} =$	14,5
$d_3 \text{ (cm)} =$	21,5
$\sum d_m^2 =$	2915
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	522,5
$d_m \text{ (cm)} =$	6,0
$d_i \text{ (cm)} =$	6,0
$\sum d_m^2 =$	432
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	94,75
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	54,29

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	21,21

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,52 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-5: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	60
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,83
$p_1 \text{ (mm)} =$	70
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	0,72
$f_{ub} / f_u =$	1,86
1,00	
$\alpha =$	0,72
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	273,29

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	155,11
$V_y^* \text{ (kN)} =$	0,12
$n \text{ (uds.)} =$	12
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	12,94
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	10,64

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	4,73

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	14,62
$n \text{ (uds.)} =$	12
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	3.300,9
$d_m \text{ (cm)} =$	21,5
$d_1 \text{ (cm)} =$	7,5
$d_2 \text{ (cm)} =$	14,5
$d_3 \text{ (cm)} =$	21,5
$\sum d_m^2 =$	2915
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	69,2
$d_m \text{ (cm)} =$	6,0
$d_i \text{ (cm)} =$	6,0
$\sum d_m^2 =$	432
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	26,53
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	15,20

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	5,94

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,21 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-5: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	60
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,83
$p_1 \text{ (mm)} =$	70
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	0,72
$f_{ub} / f_u =$	1,86
1,00	
$\alpha =$	0,72
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	273,29

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	157,60
$V_y^* \text{ (kN)} =$	0,12
$n \text{ (uds.)} =$	12
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	13,14
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	10,81

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	4,81

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	14,62
$n \text{ (uds.)} =$	12
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	4.173,2
$d_m \text{ (cm)} =$	21,5
$d_1 \text{ (cm)} =$	7,5
$d_2 \text{ (cm)} =$	14,5
$d_3 \text{ (cm)} =$	21,5
$\sum d_m^2 =$	2915
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	48,2
$d_m \text{ (cm)} =$	6,0
$d_i \text{ (cm)} =$	6,0
$\sum d_m^2 =$	432
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	32,67
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	18,72

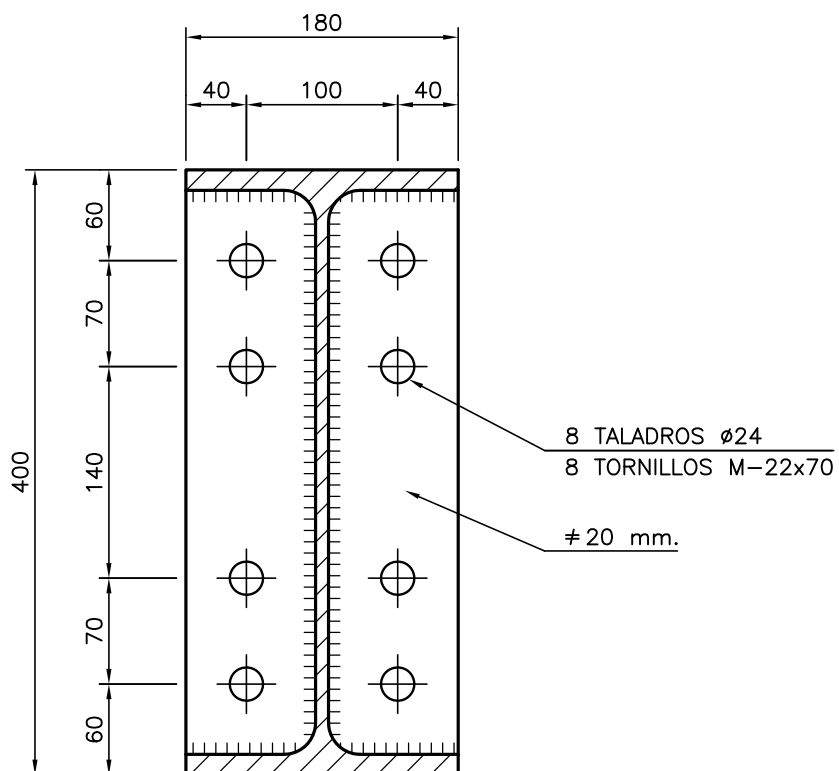
COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	7,31

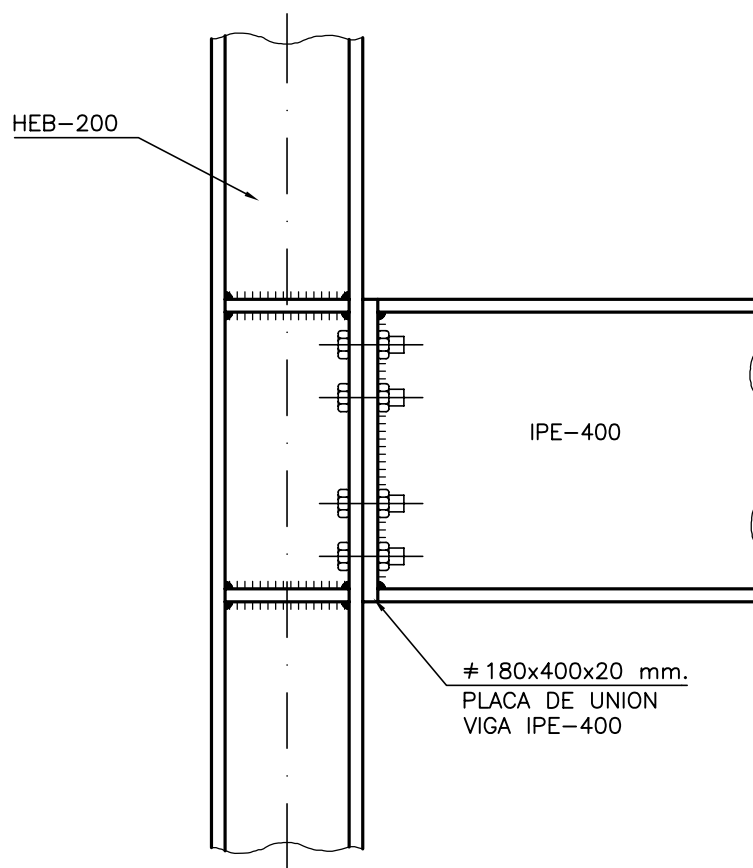
COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

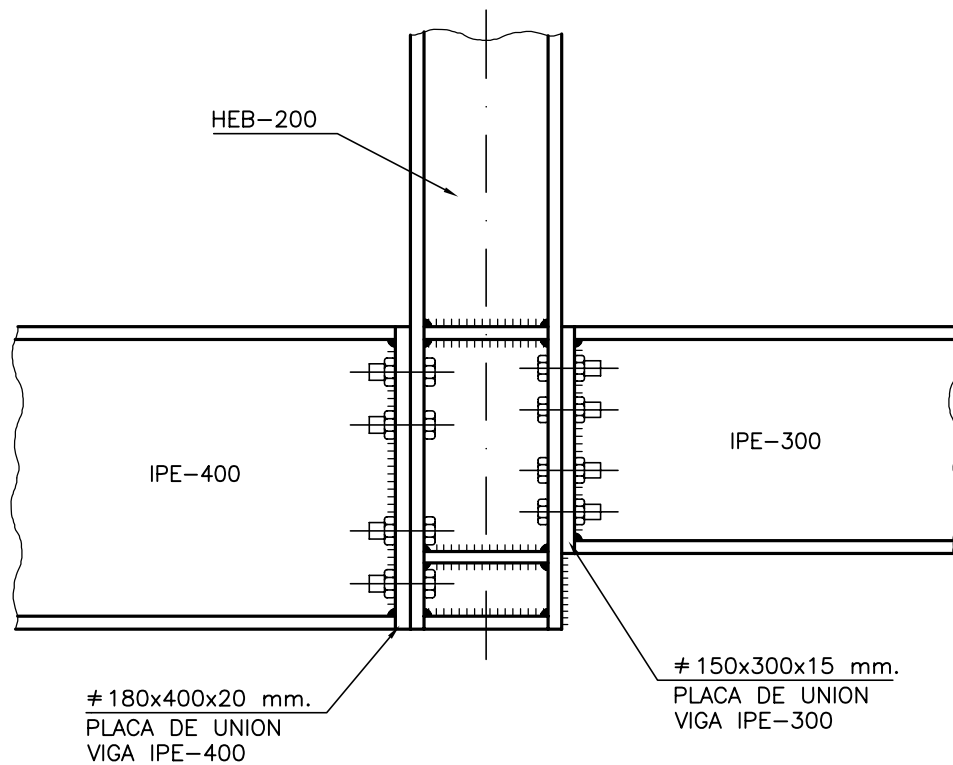
0,24 ≤ 1 **OK**



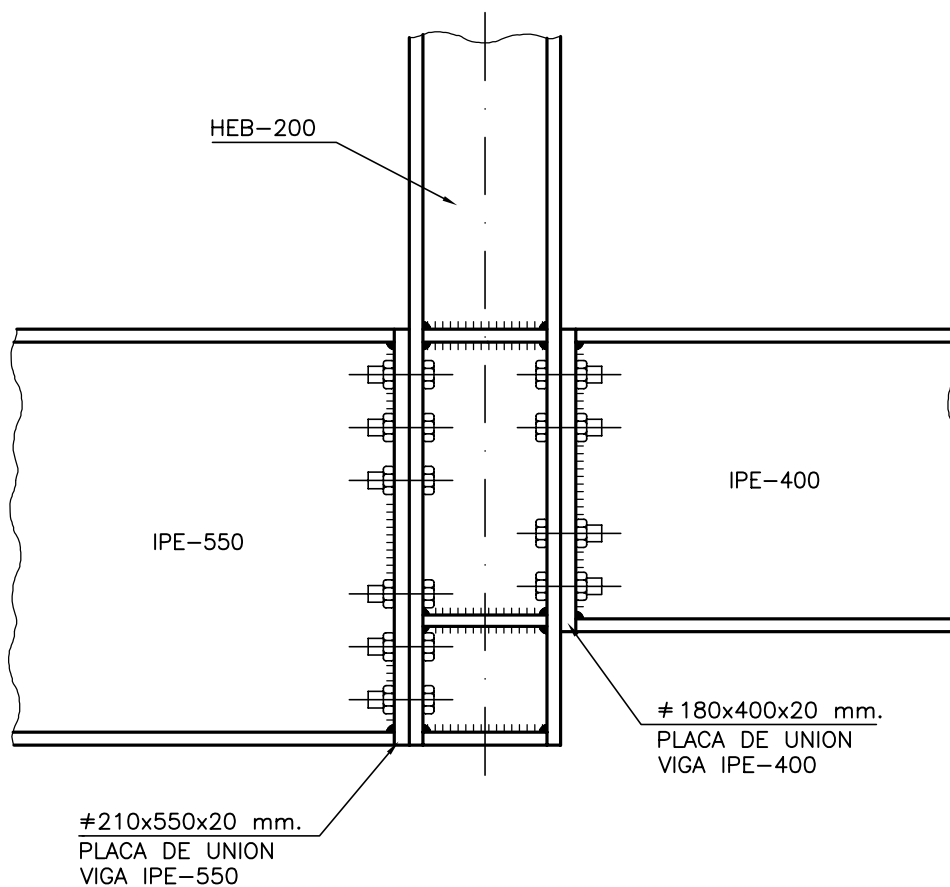
DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-400
ESCALA: 1/5



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-400
ESCALA: 1/10



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-400
ESCALA: 1/10



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-400
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-1: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-400 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 60 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 70 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,72 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,72 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 273,29 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 98,76 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,19 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 12,37 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 10,17 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 4,53 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 19,85 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 8.127,7 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 7,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 980 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 44,7 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,0 \\ \sum d_m^2 &= 200 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 119,71 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 68,59 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 26,79 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,59 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-1: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-400 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 60 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 70 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,72 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,72 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 273,29 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 94,21 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,19 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 11,80 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 9,70 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 4,32 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 19,85 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 6.326,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 7,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 980 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 82,8 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,0 \\ \sum d_m^2 &= 200 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 94,93 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 54,39 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 21,25 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,49 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-2: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-400

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 60 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 70 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,72 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,72 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 273,29 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 125,56 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,61 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 15,77 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 12,97 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 5,77 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 17,48 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 5.562,0 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 7,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 980 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 172,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,0 \\ \sum d_m^2 &= 200 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 85,95 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 49,25 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 19,24 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,48 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-400

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 60 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 70 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,72 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,72 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 273,29 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 117,45 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 7,37 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 15,60 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 12,83 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 5,71 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 15,10 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 7.323,7 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 7,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 980 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 556,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,0 \\ \sum d_m^2 &= 200 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 120,42 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 69,00 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 26,95 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,62 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-400 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 60 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 70 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,72 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,72 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 273,29 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 81,17 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,41 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 10,20 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 8,39 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 3,73 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 18,51 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 4.045,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 7,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 980 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 160,8 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,0 \\ \sum d_m^2 &= 200 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 64,12 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 36,74 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 14,35 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,35 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-400 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 60 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 70 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,72 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,72 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 273,29 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 79,01 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,41 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 9,93 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 8,16 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 3,63 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

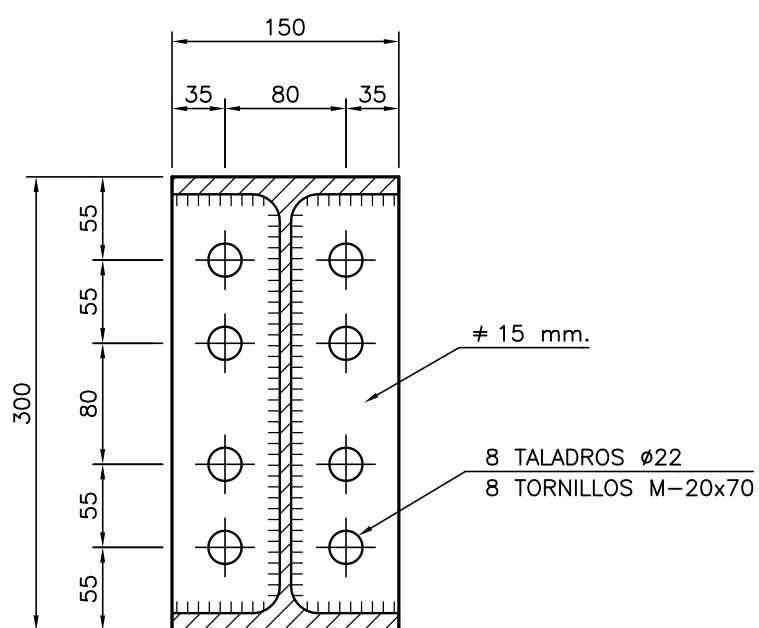
$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 18,51 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.073,0 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 7,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 980 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 211,7 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,0 \\ \sum d_m^2 &= 200 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 51,51 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 29,51 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

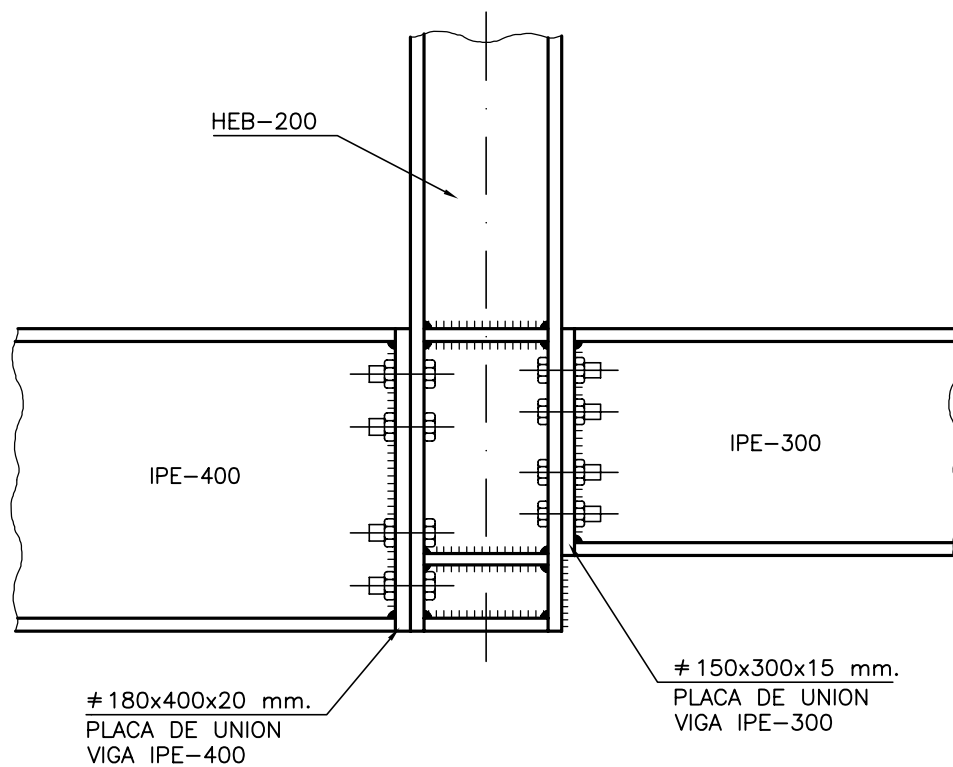
$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 11,53 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,29 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-300
ESCALA: 1/5



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/VIGA IPE-300
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-1: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-300

Diámetro = 20 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 314 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 100,48 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 20 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 55 \\ d_o \text{ (mm)} &= 22 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 55 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,58 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,58 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 150,50 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 245 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 141,12 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 32,30 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 314,16 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 57,27 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,34 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 7,20 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 7,17 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 4,78 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 13,81 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.473,5 \\ d_m \text{ (cm)} &= 9,5 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 9,5 \\ \sum d_m^2 &= 425 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 92,1 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 128 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 82,25 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 58,28 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 26,18 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,49 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: PILAR HEB-200 / VIGA IPE-300

Diámetro = 20 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 314 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 100,48 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 20 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 55 \\ d_o \text{ (mm)} &= 22 \\ e_1 / 3d_o &= 0,83 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 55 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 0,58 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,58 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 150,50 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 245 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 141,12 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 32,30 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 314,16 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 49,39 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 2,92 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 6,54 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 6,51 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 4,34 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

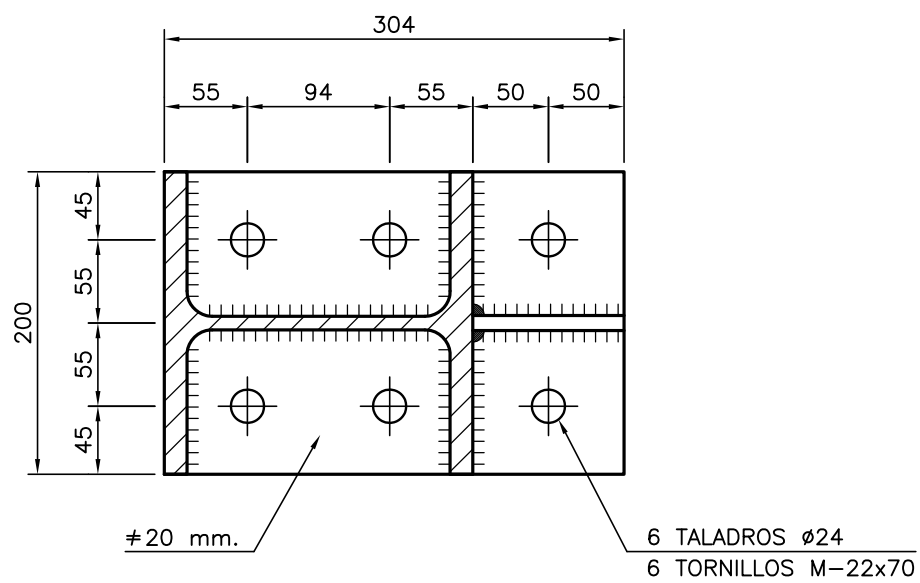
$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 11,70 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 1.460,3 \\ d_m \text{ (cm)} &= 9,5 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 9,5 \\ \sum d_m^2 &= 425 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 232,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 128 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 41,37 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 29,31 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

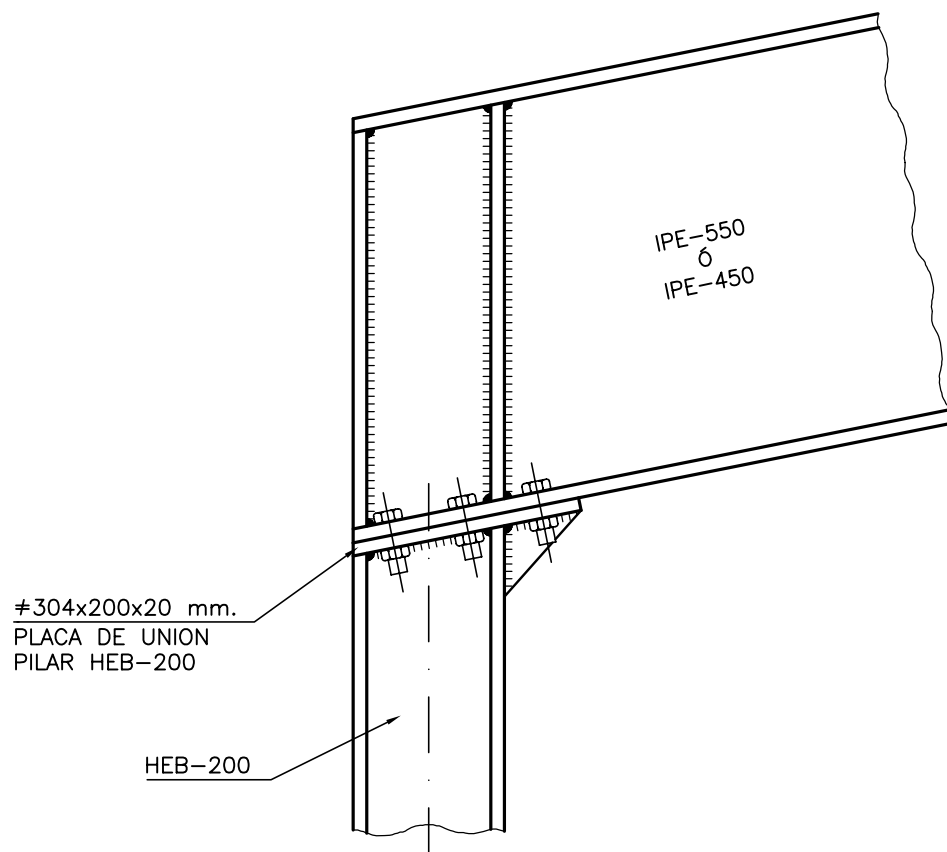
$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 13,17 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,27 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/DINTELES IPE
ESCALA: 1/5



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/DINTELES IPE
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-1: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-450 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

f_{ub} (N/mm ²) =	800
A (mm ²) =	380
γ_{Mb} =	1,25
$F_{V.Rd}$ (kN) =	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

f_u (N/mm ²) =	430
d (mm) =	22
t (mm) =	20
γ_{Mb} =	1,25
e_1 (mm) =	50
d_o (mm) =	24
$e_1 / 3d_o$ =	0,69
p_1 (mm) =	94
$p_1 / 3d_o - 1/4$ =	1,06
f_{ub} / f_u =	1,86
1,00	
α =	0,69
$F_{b.Rd}$ (kN) =	262,78

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

f_{ub} (N/mm ²) =	800
A_s (mm ²) =	303
γ_{Mb} =	1,25
$F_{t.Rd}$ (kN) =	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

d_m (mm) =	34,45
t_p (mm) =	20
f_u (N/mm ²) =	430
γ_{Mb} =	1,25
$F_{p.Rd}$ (kN) =	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

V_z^* (kN) =	20,88
V_y^* (kN) =	7,35
n (uds.) =	6
$F_{V.Sd}$ (kN) =	4,71
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	3,87

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	1,79

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

N^* (kN) =	36,16
n (uds.) =	6
M_y^* (kN·cm) =	3.808,5
d_m (cm) =	10,13
d_1 (cm) =	0,37
d_2 (cm) =	9,77
d_3 (cm) =	10,13
$\sum d_m^2$ =	396,41
M_z^* (kN·cm) =	175,4
d_m (cm) =	5,5
d_i (cm) =	5,5
$\sum d_m^2$ =	181,5
$F_{t.Sd}$ (kN) =	108,66
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	62,26

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	24,32

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,48 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-2: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	50
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,69
$p_1 \text{ (mm)} =$	94
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	1,06
$f_{ub} / f_u =$	1,86
1,00	
$\alpha =$	0,69
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	262,78

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	28,43
$V_y^* \text{ (kN)} =$	15,45
$n \text{ (uds.)} =$	6
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	7,31
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	6,01

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	2,78

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	64,32
$n \text{ (uds.)} =$	6
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	5.349,6
$d_m \text{ (cm)} =$	10,13
$d_1 \text{ (cm)} =$	0,37
$d_2 \text{ (cm)} =$	9,77
$d_3 \text{ (cm)} =$	10,13
$\sum d_m^2 =$	396,41
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	313,6
$d_m \text{ (cm)} =$	5,5
$d_i \text{ (cm)} =$	5,5
$\sum d_m^2 =$	181,5
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	156,93
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	89,92

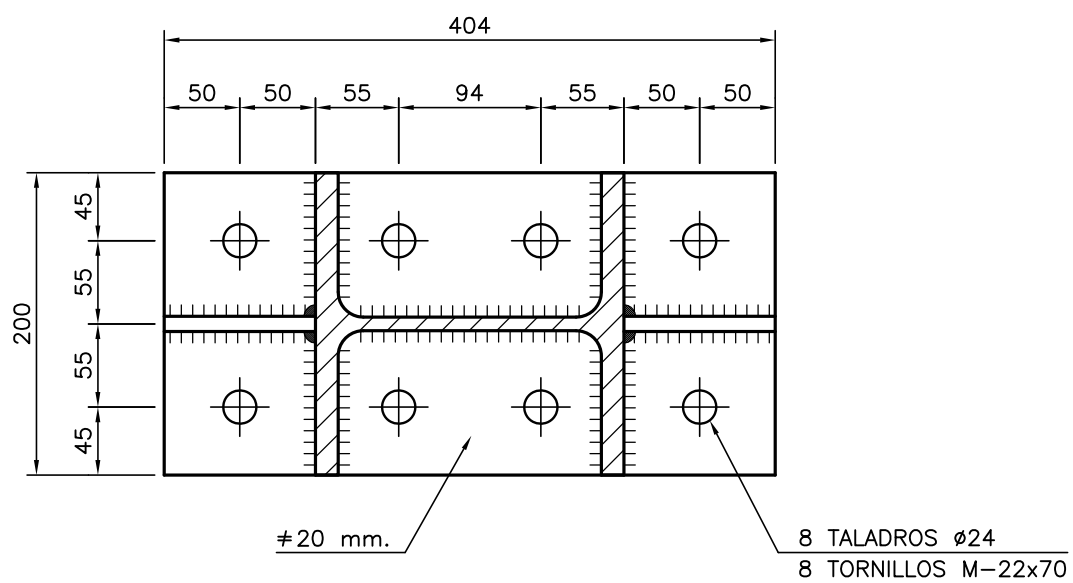
COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	35,13

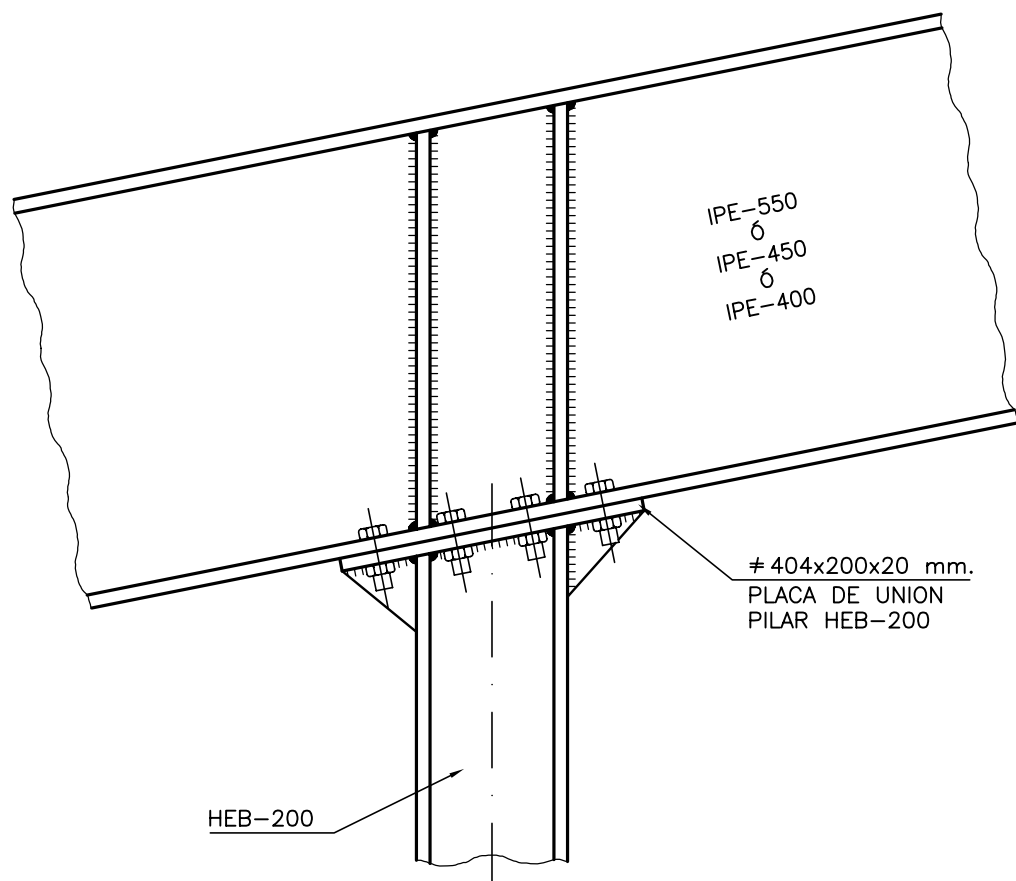
COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,70 ≤ 1 **OK**



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/DINTELES IPE
ESCALA: 1/5



DETALLE UNION
PILAR HEB-200/DINTELES IPE
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-1: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-450 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 12,49 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 10,39 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,86 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 2,35 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,09 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 156,17 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.837,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 40,1 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 78,04 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 44,71 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 17,47 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,34 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-2: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 15,10 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,14 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 1,91 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,57 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,72 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 330,05 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 4.724,7 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 13,8 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 112,50 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 64,46 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 25,18 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,48 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 18,03 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 1,34 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,42 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,99 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,92 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 171,62 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.698,5 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 56,8 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 78,27 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 44,84 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 17,52 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,34 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 18,38 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,22 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,33 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,91 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,88 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 314,14 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 5.903,0 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 18,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 128,30 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 73,51 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 28,72 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,54 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-5: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 17,54 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 1,56 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,39 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,96 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,91 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 161,11 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.041,7 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 69,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 67,38 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 38,61 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 15,08 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,30 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-5: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 14,27 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,26 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 1,82 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,49 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,69 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 163,75 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 4.146,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 5,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 82,83 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 47,46 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 18,54 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,35 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-400 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 13,90 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 7,20 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,64 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 2,17 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,00 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 94,07 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 2.562,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 63,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 51,67 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 29,60 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 11,56 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,23 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-400 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 13,82 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 11,38 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 3,15 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 2,59 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,20 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

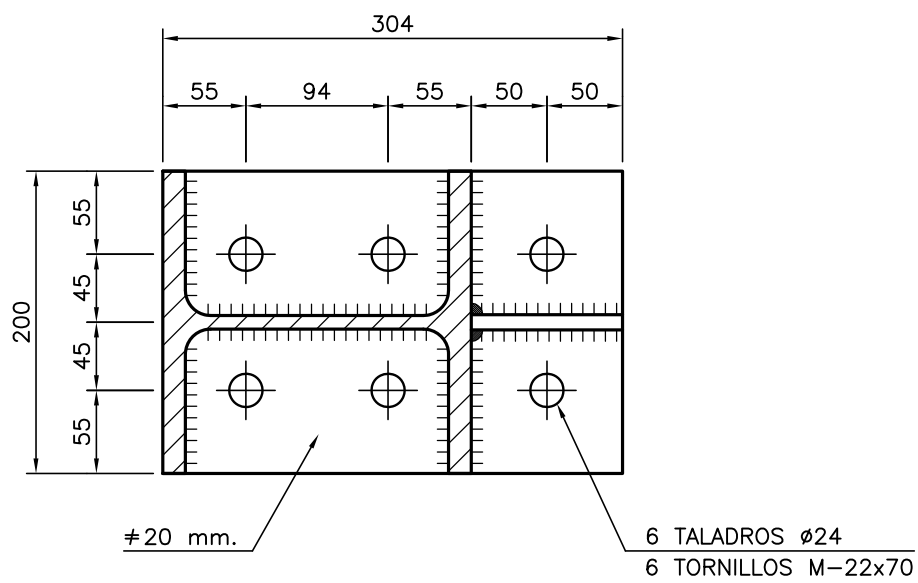
$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 46,86 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.591,8 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 34,0 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 242 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 60,55 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 34,69 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

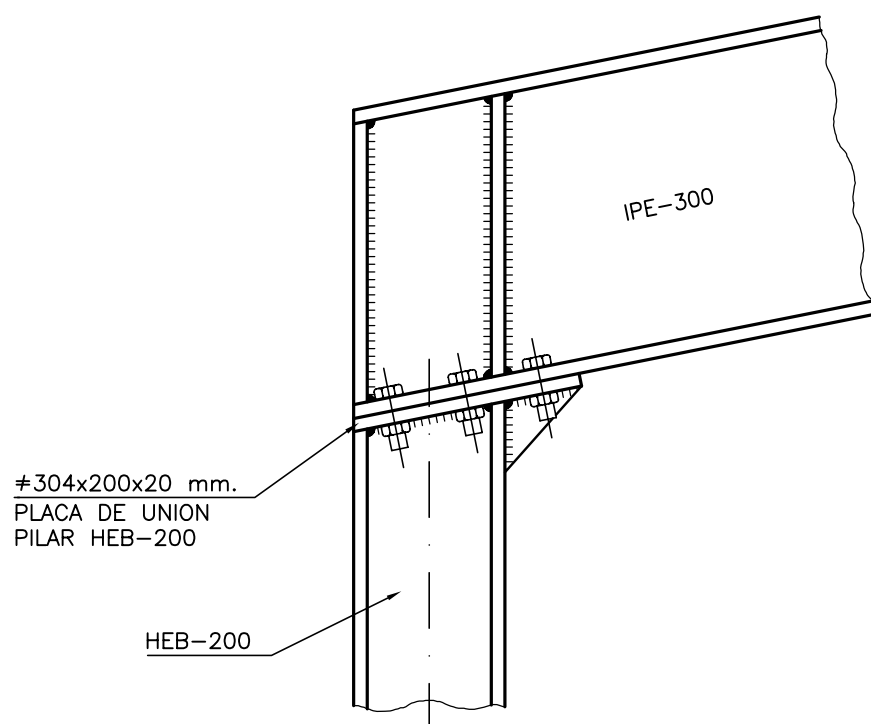
$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 13,55 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,27 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/DINTEL IPE-300
ESCALA: 1/5



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/DINTEL IPE-300
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-3: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-300 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	20
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	50
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,69
$p_1 \text{ (mm)} =$	94
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	1,06
$f_{ub} / f_u =$	1,86
	1,00
$\alpha =$	0,69
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	262,78

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	20
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	446,76

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	5,46
$V_y^* \text{ (kN)} =$	6,19
$n \text{ (uds.)} =$	6
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	1,94
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	1,60

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	0,74

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	14,27
$n \text{ (uds.)} =$	6
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	807,4
$d_m \text{ (cm)} =$	10,13
$d_1 \text{ (cm)} =$	0,37
$d_2 \text{ (cm)} =$	9,77
$d_3 \text{ (cm)} =$	10,13
$\sum d_m^2 =$	396,41
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	341,4
$d_m \text{ (cm)} =$	4,5
$d_i \text{ (cm)} =$	4,5
$\sum d_m^2 =$	121,5
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	35,66
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	20,43

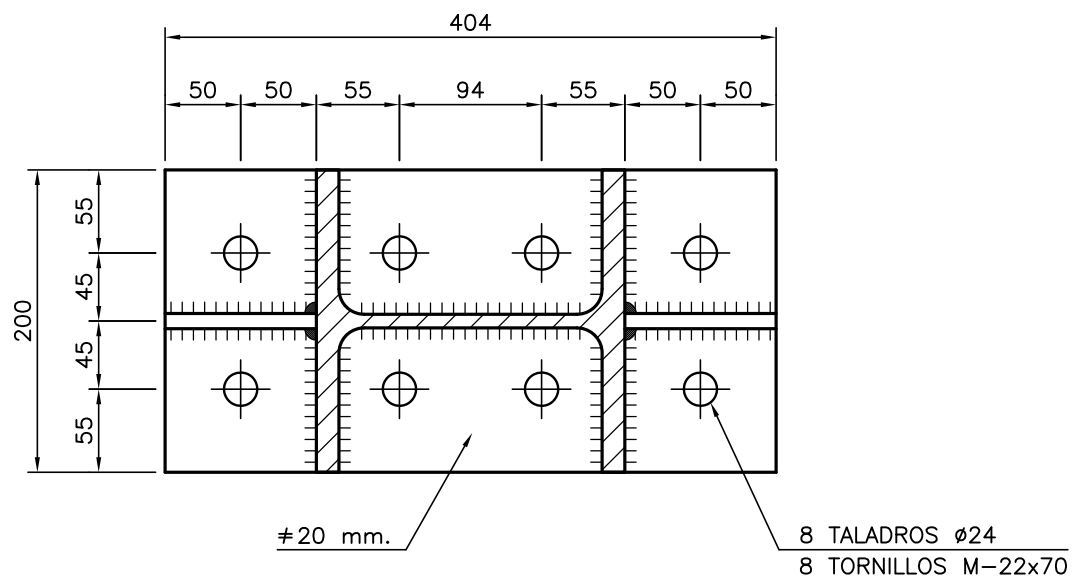
COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	7,98

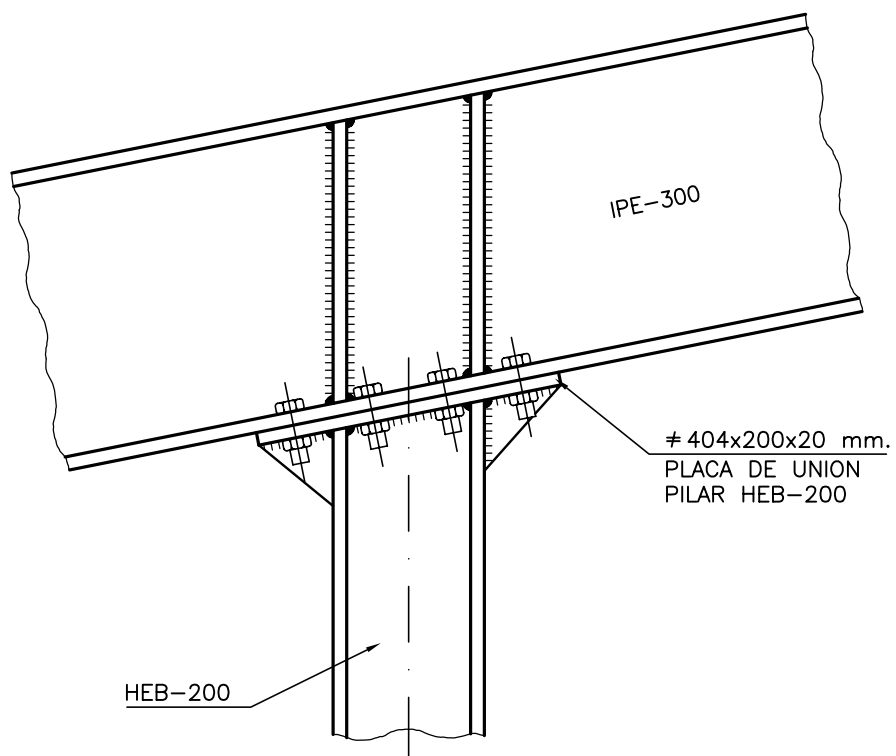
COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,16 ≤ 1 **OK**



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/DINTEL IPE-300
ESCALA: 1/5



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200/DINTEL IPE-300
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-3: PILAR HEB-200 / DINTEL IPE-300 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 50 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,69 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 94 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,06 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,69 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 262,78 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 5,62 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 1,92 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 0,94 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,78 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,36 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

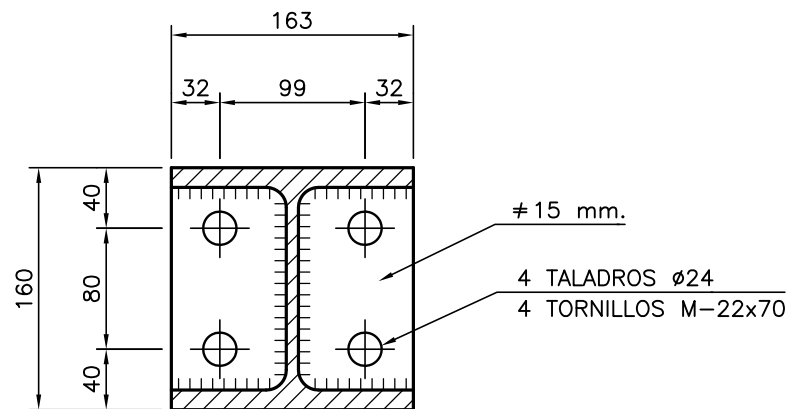
$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 36,07 \\ n \text{ (uds.)} &= 8 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 757,5 \\ d_m \text{ (cm)} &= 15,2 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,7 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 15,2 \\ \sum d_m^2 &= 1012,52 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 11,9 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,5 \\ \sum d_m^2 &= 162 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 16,21 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 9,29 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

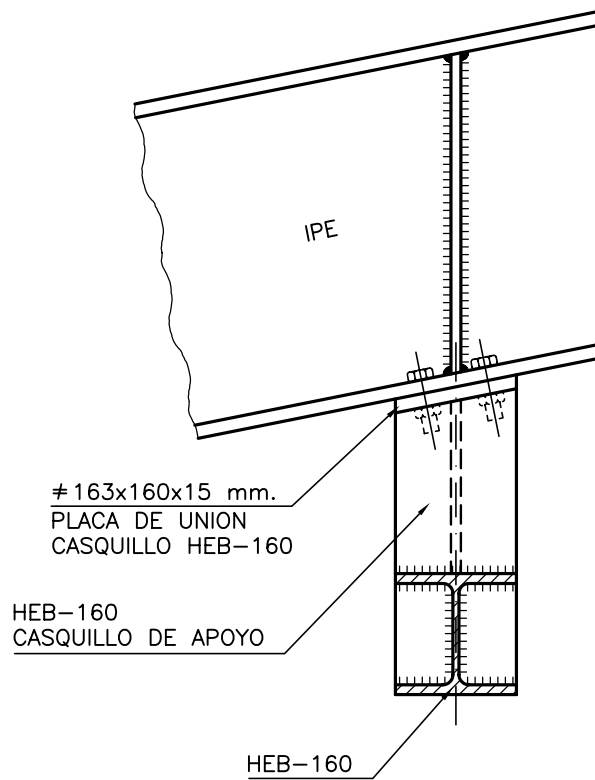
$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\quad \text{OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 3,63 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

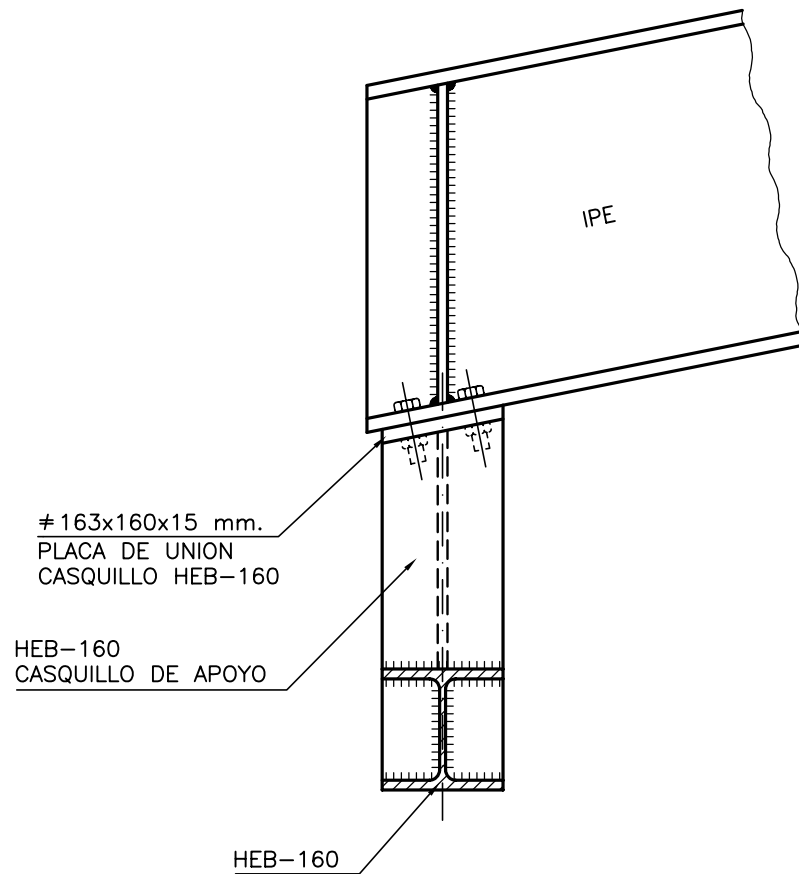
$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,07 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$



DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160/DINTELES IPE
ESCALA: 1/5



DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160/DINTELES IPE
ESCALA: 1/10



DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160/DINTELES IPE
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-1: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-450

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 32 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,44 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 99 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,13 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,44 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 126,13 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 335,07 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 10,42 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 6,54 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 4,24 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 3,49 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 3,36 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 151,33 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 480,6 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ \sum d_m^2 &= 98,01 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 661,3 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 64 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 103,44 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 59,27 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 30,87 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,46 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-2: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-550

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	15
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	32
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,44
$p_1 \text{ (mm)} =$	99
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	1,13
$f_{ub} / f_u =$	1,86
1,00	
$\alpha =$	0,44
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	126,13

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	15
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	335,07

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	6,90
$V_y^* \text{ (kN)} =$	4,01
$n \text{ (uds.)} =$	4
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	2,73
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	2,24

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	2,16

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	19,92
$n \text{ (uds.)} =$	4
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	393,0
$d_m \text{ (cm)} =$	4,95
$d_1 \text{ (cm)} =$	4,95
$d_2 \text{ (cm)} =$	4,95
$\sum d_m^2 =$	98,01
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	315,5
$d_m \text{ (cm)} =$	4,0
$d_i \text{ (cm)} =$	4,0
$\sum d_m^2 =$	64
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	44,55
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	25,52

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	13,29

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,20 ≤ 1 **OK**

UNION ATORNILLADA
PORTICO-3: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-300

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 32 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,44 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 99 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,13 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,44 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 126,13 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 335,07 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 22,29 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 8,65 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 7,74 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 6,36 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 6,13 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 245,04 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 1.041,5 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ \sum d_m^2 &= 98,01 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 789,1 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 64 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 163,18 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 93,50 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 48,70 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,73 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 32 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,44 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 99 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,13 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,44 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 126,13 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 335,07 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 5,84 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 2,88 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,18 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,79 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,73 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 55,11 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 406,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ \sum d_m^2 &= 98,01 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 286,1 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 64 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 52,17 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 29,89 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 15,57 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,23 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-4: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	15
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	32
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,44
$p_1 \text{ (mm)} =$	99
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	1,13
$f_{ub} / f_u =$	1,86
1,00	
$\alpha =$	0,44
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	126,13

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	15
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	335,07

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	15,41
$V_y^* \text{ (kN)} =$	8,93
$n \text{ (uds.)} =$	4
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	6,09
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	5,00

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	4,82

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	69,39
$n \text{ (uds.)} =$	4
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	787,9
$d_m \text{ (cm)} =$	4,95
$d_1 \text{ (cm)} =$	4,95
$d_2 \text{ (cm)} =$	4,95
$\sum d_m^2 =$	98,01
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	730,4
$d_m \text{ (cm)} =$	4,0
$d_i \text{ (cm)} =$	4,0
$\sum d_m^2 =$	64
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	102,79
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	58,90

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	30,68

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

$$0,47 \leq 1 \quad \text{OK}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-5: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-550 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 32 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,44 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 99 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,13 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,44 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 126,13 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 335,07 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 1,36 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,41 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 0,44 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,36 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,35 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 6,28 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 87,5 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ \sum d_m^2 &= 98,01 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 56,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 64 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 9,50 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 5,44 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 2,84 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,04 &\leq 1 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-5: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-550 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 32 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,44 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 99 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,13 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,44 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 126,13 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 335,07 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 2,42 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 2,38 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 1,20 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,99 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,95 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 78,34 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 105,1 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ \sum d_m^2 &= 98,01 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 213,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 64 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 38,22 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 21,90 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 11,41 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,17 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-400 (1)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 15 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 32 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,44 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 99 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,13 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,44 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 126,13 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 15 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 335,07 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 6,69 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 1,41 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,03 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,67 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,61 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 135,1 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 458,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,95 \\ \sum d_m^2 &= 98,01 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 193,2 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,0 \\ d_i \text{ (cm)} &= 4,0 \\ \sum d_m^2 &= 64 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 69,00 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 39,54 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 20,59 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,30 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

UNION ATORNILLADA
PORTICO-6: CASQUILLO HEB-160 / DINTEL IPE-400 (2)

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A \text{ (mm}^2\text{)} =$	380
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{V.Rd} \text{ (kN)} =$	121,60

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$d \text{ (mm)} =$	22
$t \text{ (mm)} =$	15
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$e_1 \text{ (mm)} =$	32
$d_o \text{ (mm)} =$	24
$e_1 / 3d_o =$	0,44
$p_1 \text{ (mm)} =$	99
$p_1 / 3d_o - 1/4 =$	1,13
$f_{ub} / f_u =$	1,86
1,00	
$\alpha =$	0,44
$F_{b.Rd} \text{ (kN)} =$	126,13

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	800
$A_s \text{ (mm}^2\text{)} =$	303
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{t.Rd} \text{ (kN)} =$	174,53

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$d_m \text{ (mm)} =$	34,45
$t_p \text{ (mm)} =$	15
$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} =$	430
$\gamma_{Mb} =$	1,25
$F_{p.Rd} \text{ (kN)} =$	335,07

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$V_z^* \text{ (kN)} =$	10,21
$V_y^* \text{ (kN)} =$	5,89
$n \text{ (uds.)} =$	4
$F_{V.Sd} \text{ (kN)} =$	4,03
$F_{V.Sd} < F_{V.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	3,31

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$F_{V.Sd} < F_{b.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	3,19

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$N^* \text{ (kN)} =$	122,17
$n \text{ (uds.)} =$	4
$M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	503,1
$d_m \text{ (cm)} =$	4,95
$d_1 \text{ (cm)} =$	4,95
$d_2 \text{ (cm)} =$	4,95
$\sum d_m^2 =$	98,01
$M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} =$	481,1
$d_m \text{ (cm)} =$	4,0
$d_i \text{ (cm)} =$	4,0
$\sum d_m^2 =$	64
$F_{t.Sd} \text{ (kN)} =$	86,02
$F_{t.Sd} < F_{t.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	49,29

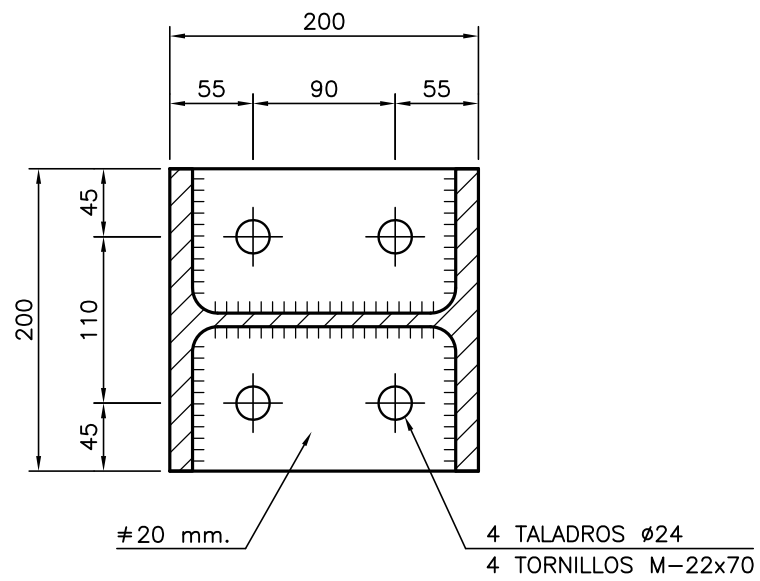
COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$F_{t.Sd} < F_{p.Rd}$	OK
Aprovech.(%) =	25,67

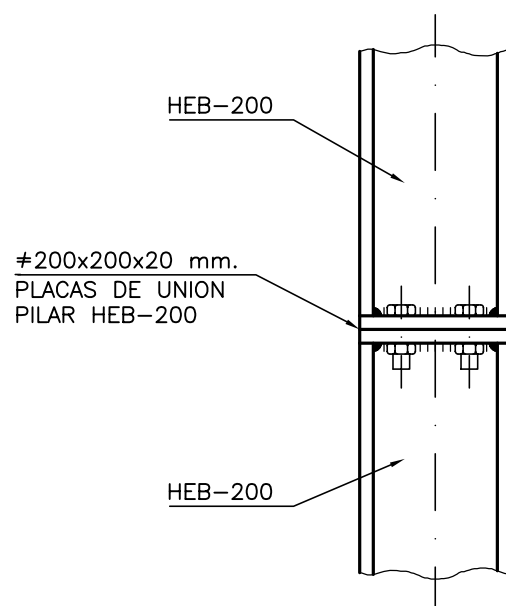
COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} \leq 1$$

0,39 ≤ 1 **OK**



DETALLE PLACAS DE UNION
PILAR HEB-200/PILAR HEB-200
ESCALA: 1/5



DETALLE PLACAS DE UNION
PILAR HEB-200/PILAR HEB-200
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
PORTICO-3: PILAR HEB-200 / PILAR HEB-200

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 55 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,76 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 90 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 1,00 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 \\ \alpha &= 0,76 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 289,06 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 3,17 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 5,65 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,21 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,81 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 0,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

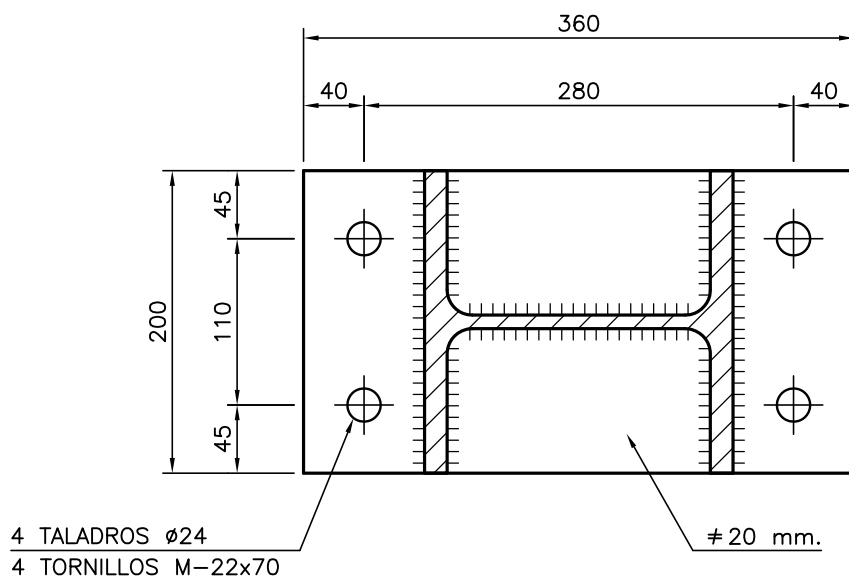
$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 282,90 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 167,0 \\ d_m \text{ (cm)} &= 4,5 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 4,5 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 4,5 \\ \sum d_m^2 &= 81 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 1114,1 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 121 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 130,64 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 74,86 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

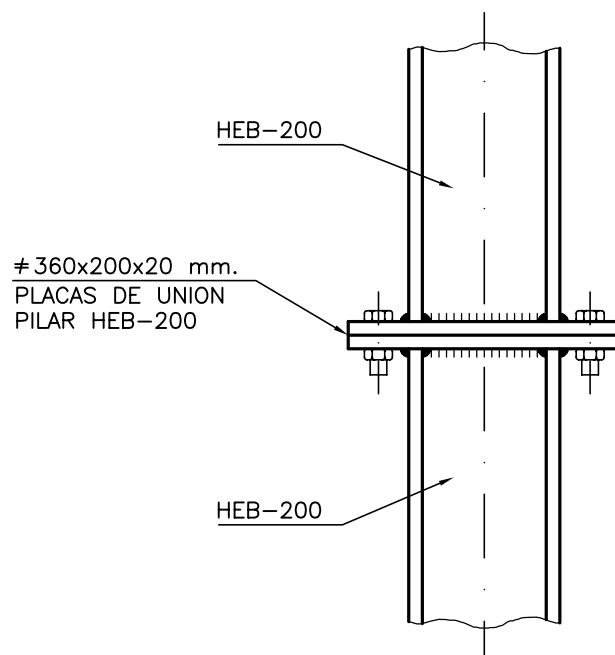
$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} &\text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 29,24 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,55 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$



DETALLE PLACAS DE UNION
PILAR HEB-200/PILAR HEB-200
ESCALA: 1/5



DETALLE PLACAS DE UNION
PILAR HEB-200/PILAR HEB-200
ESCALA: 1/10

UNION ATORNILLADA
VIGA DE CELOSÍA-2: PILAR HEB-200 / PILAR HEB-200

Diámetro = 22 mm.
 Clase = 8.8

RESISTENCIA A CORTANTE

$$F_{V.Rd} = 0,5 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A \text{ (mm}^2\text{)} &= 380 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{V.Rd} \text{ (kN)} &= 121,60 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

$$F_{b.Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ d \text{ (mm)} &= 22 \\ t \text{ (mm)} &= 20 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ e_1 \text{ (mm)} &= 40 \\ d_o \text{ (mm)} &= 24 \\ e_1 / 3d_o &= 0,56 \\ p_1 \text{ (mm)} &= 280 \\ p_1 / 3d_o - 1/4 &= 3,64 \\ f_{ub} / f_u &= 1,86 \\ 1,00 & \\ \alpha &= 0,56 \\ F_{b.Rd} \text{ (kN)} &= 210,22 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A TRACCIÓN

$$F_{t.Rd} = 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 800 \\ A_s \text{ (mm}^2\text{)} &= 303 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{t.Rd} \text{ (kN)} &= 174,53 \end{aligned}$$

RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO

$$F_{p.Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{Mb}$$

$$\begin{aligned} d_m \text{ (mm)} &= 34,45 \\ t_p \text{ (mm)} &= 20 \\ f_u \text{ (N/mm}^2\text{)} &= 430 \\ \gamma_{Mb} &= 1,25 \\ F_{p.Rd} \text{ (kN)} &= 446,76 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A CORTANTE

$$F_{V.Sd} = V_z^* / n + V_y^* / n$$

$$\begin{aligned} V_z^* \text{ (kN)} &= 10,35 \\ V_y^* \text{ (kN)} &= 0,49 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ F_{V.Sd} \text{ (kN)} &= 2,71 \\ F_{V.Sd} < F_{V.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 2,23 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A APLASTAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} < F_{b.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 1,29 \end{aligned}$$

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN

$$F_{t.Sd} = N^* / n + M_y^* \cdot d_m / \sum d_i^2 + M_z^* \cdot d_m / \sum d_i^2$$

$$\begin{aligned} N^* \text{ (kN)} &= 251,52 \\ n \text{ (uds.)} &= 4 \\ M_y^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 3.124,3 \\ d_m \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_1 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ d_2 \text{ (cm)} &= 14,0 \\ \sum d_m^2 &= 784 \\ M_z^* \text{ (kN}\cdot\text{cm)} &= 50,4 \\ d_m \text{ (cm)} &= 5,5 \\ d_i \text{ (cm)} &= 5,5 \\ \sum d_m^2 &= 121 \\ F_{t.Sd} \text{ (kN)} &= 120,96 \\ F_{t.Sd} < F_{t.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 69,31 \end{aligned}$$

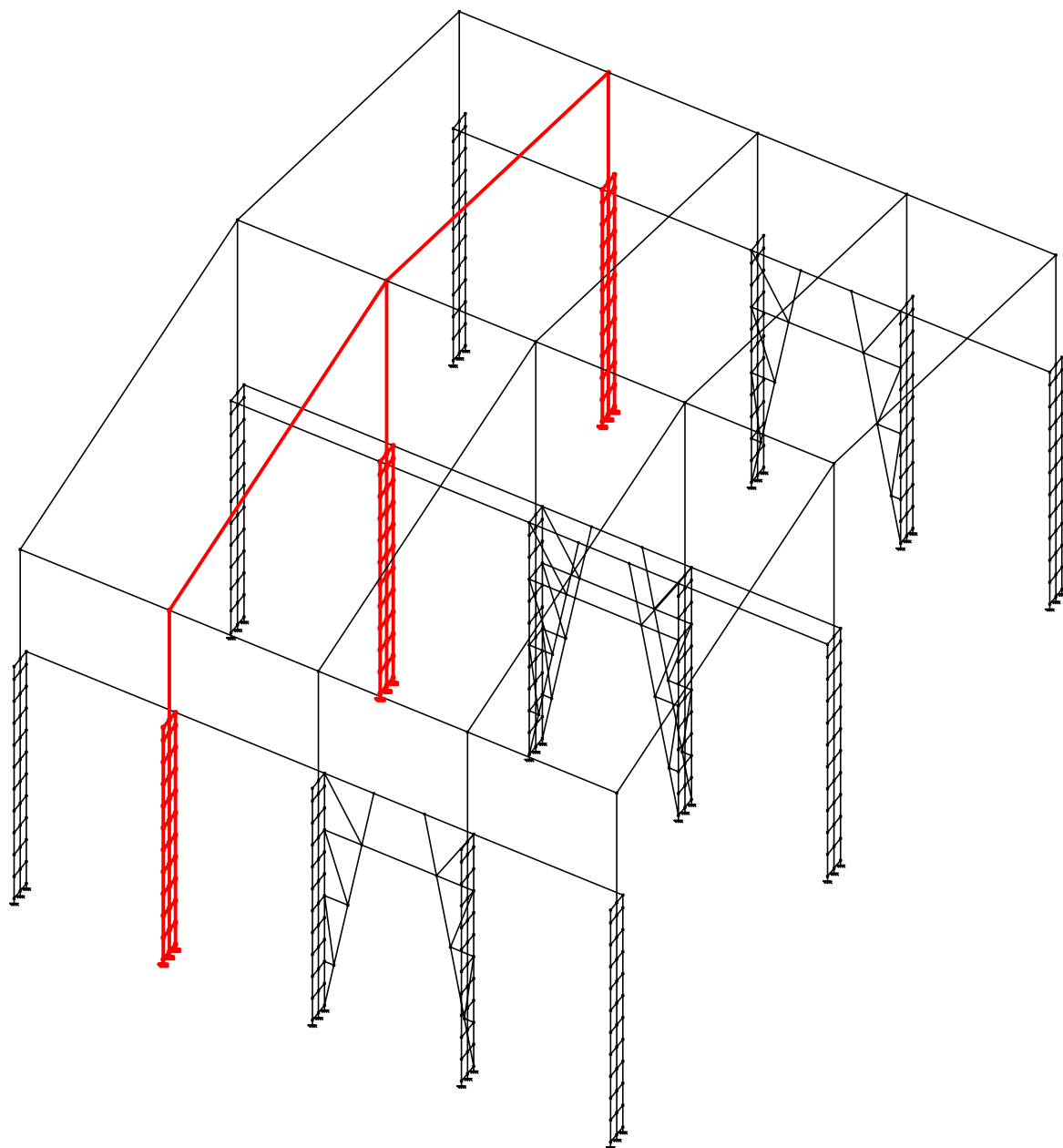
COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

$$\begin{aligned} F_{t.Sd} < F_{p.Rd} & \text{ OK} \\ \text{Aprovech.(\%)} &= 27,08 \end{aligned}$$

COMPROB. A CORTANTE+TRACCIÓN

$$\begin{aligned} F_{V.Sd} / F_{V.Rd} + F_{t.Sd} / 1,4 \cdot F_{t.Rd} &\leq 1 \\ 0,52 &\leq 1 \text{ OK} \end{aligned}$$

3.21.- LISTADOS PÓRTICO ALIN.-9 NAVE HORNO-CONVERTIDOR.



Listados Pórtico Alineación-9

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-9

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-9 Nave Horno-Convertidor

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
121/122	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
122/123	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
122/135	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
123/124	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
123/136	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
124/125	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
124/137	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
125/126	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
125/138	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
126/127	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
126/139	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
127/128	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
127/140	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
128/129	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
128/141	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
129/130	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
129/142	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
130/131	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
130/143	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
131/132	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
131/144	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
132/133	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
132/145	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
133/146	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
134/135	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	163.28	0.021	0.40	0.50	0.50	-	-
135/136	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
135/149	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
136/137	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
136/150	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
137/138	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
137/151	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
138/139	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
138/152	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
139/140	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
139/153	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
140/141	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
140/154	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
141/142	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
141/155	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
142/143	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
142/156	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
143/144	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
143/157	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
144/145	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
144/158	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
145/146	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	428.61	0.055	1.05	0.50	0.50	-	-
145/159	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
146/147	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	1794.51	0.229	9.00	0.04	1.15	4.50	1.15
146/160	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
147/187	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	5138.30	0.655	25.77	0.04	1.18	1.10	-
148/149	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
149/150	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
150/151	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
151/152	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
152/153	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
153/154	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
154/155	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
155/156	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
156/157	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
157/158	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
158/159	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
159/160	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
161/162	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
162/163	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
162/175	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
163/164	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
163/176	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
164/165	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
164/177	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
165/166	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
165/178	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
166/167	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
166/179	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-

Listados Pórtico Alineación-9

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-9

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-9 Nave Horno-Convertidor

167/168	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
167/180	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
168/169	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
168/181	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
169/170	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
169/182	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
170/171	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
170/183	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
171/172	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
171/184	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
172/173	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
172/185	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
173/186	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	255.34	0.033	0.76	1.00	1.00	-	-
174/175	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	203.47	0.026	0.40	0.50	0.50	-	-
175/176	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
175/189	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
176/177	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
176/190	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
177/178	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
177/191	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
178/179	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
178/192	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
179/180	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
179/193	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
180/181	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
180/194	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
181/182	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
181/195	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
182/183	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
182/196	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
183/184	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
183/197	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
184/185	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
184/198	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
185/186	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	534.11	0.068	1.05	0.50	0.50	-	-
185/199	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
186/187	Acero (S275)	IPN-550 (IPN)	2374.31	0.302	14.20	0.04	1.00	7.10	7.10
186/200	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	255.34	0.033	0.76	1.00	1.00	-	-
227/187	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	5239.89	0.668	26.28	0.04	1.18	1.10	-
188/189	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
189/190	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
190/191	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
191/192	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
192/193	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
193/194	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
194/195	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
195/196	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
196/197	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
197/198	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
198/199	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
199/200	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
201/202	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
202/203	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
202/215	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
203/204	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
203/216	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
204/205	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
204/217	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
205/206	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
205/218	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
206/207	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
206/219	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
207/208	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
207/220	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
208/209	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
208/221	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
209/210	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
209/222	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
210/211	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
210/223	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
211/212	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
211/224	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
212/213	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
212/225	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
213/226	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
214/215	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	163.28	0.021	0.40	0.50	0.50	-	-
215/216	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
215/229	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
216/217	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
216/230	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-

Listados Pórtico Alineación-9

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-9

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-9 Nave Horno-Convertidor

217/218	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
217/231	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
218/219	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
218/232	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
219/220	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
219/233	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
220/221	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
220/234	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
221/222	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
221/235	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
222/223	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
222/236	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
223/224	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
223/237	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
224/225	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
224/238	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
225/226	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	428.61	0.055	1.05	0.50	0.50	-	-
225/239	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
226/227	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	1794.51	0.229	9.00	0.04	1.16	1.15	4.50
226/240	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
228/229	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
229/230	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
230/231	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
231/232	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
232/233	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
233/234	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
234/235	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
235/236	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
236/237	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
237/238	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
238/239	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
239/240	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
121/122	0.8966	89.66	0.000	-266.1408	-4.1132	11.2180	-0.0338	60.6819	-1.9020
122/123	0.8589	85.89	0.000	-261.5316	-1.5157	11.4168	-0.1456	56.2394	-1.8936
122/135	0.0802	8.02	0.000	-2.5975	-4.5015	0.1987	0.0448	-0.1118	-1.6370
123/124	0.7567	75.67	0.000	-247.7268	-2.9314	11.2165	-0.2761	35.8992	-3.1422
123/136	0.2521	25.21	0.710	1.4156	-13.1292	-0.2002	0.2100	0.0117	5.4127
124/125	0.6175	61.75	0.000	-227.5394	-3.6922	11.0712	-0.3354	16.0146	-3.7267
124/137	0.3736	37.36	0.710	0.7608	-19.5118	-0.1454	0.3052	0.0439	8.0601
125/126	0.6183	61.83	1.800	-203.0968	-4.1338	11.0989	-0.3253	-23.5618	3.4037
125/138	0.4459	44.59	0.710	0.4416	-23.2824	0.0277	0.3296	-0.0095	9.6420
126/127	0.7318	73.18	1.800	-177.1298	-4.3736	11.2462	-0.2455	-43.5204	3.7270
126/139	0.4842	48.42	0.710	0.2398	-25.2914	0.1473	0.2846	-0.0248	10.4756
127/128	0.8124	81.24	1.800	-150.9241	-3.9277	11.5664	-0.0999	-64.1700	3.2416
127/140	0.4924	49.24	0.710	-0.4459	-25.5301	0.3202	0.1700	-0.0818	10.6388
128/129	0.7503	75.03	0.000	-108.6994	-3.7539	-11.3309	0.1316	-64.1005	-3.2545
128/141	0.5277	52.77	0.710	1.0052	-27.2420	-2.8618	-0.0161	-3.9856	10.8061
129/130	0.5860	58.60	0.000	-84.4700	-3.8911	-11.0190	0.2772	-43.9069	-3.4705
129/142	0.4540	45.40	0.710	0.1371	-23.5538	0.3119	-0.2019	-0.0759	9.8179
130/131	0.3906	39.06	0.000	-62.5287	-3.3084	-10.8058	0.3575	-24.3892	-2.8400
130/143	0.4073	40.73	0.710	-0.5827	-21.2657	0.2132	-0.3165	-0.0710	8.7931
131/132	0.2702	27.02	1.800	-44.7000	-2.2610	-11.3293	0.3671	15.0893	2.1822
131/144	0.3227	32.27	0.710	-1.0473	-16.6686	-0.5235	-0.3647	0.3813	6.8998
132/133	0.3132	31.32	1.050	-33.6346	-3.1941	-9.1333	0.2941	24.3595	2.0905
132/145	0.2038	20.38	0.710	0.9331	-10.5916	2.1960	-0.3198	-1.6321	4.1424
133/146	0.2371	23.71	0.710	-3.0655	-9.1335	-31.4409	-24.3600	20.4214	6.7788
134/135	0.8692	86.92	0.000	-201.7778	-2.0449	-33.1338	-0.0358	-293.5061	-6.0418
135/136	0.8270	82.70	0.000	-201.2518	-1.1581	-38.2968	-0.1580	-283.2981	-5.2294
135/149	0.0810	8.10	0.710	2.5655	-4.4249	-0.6880	0.0503	0.1134	1.6553

Listados Pórtico Alineación-9

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-9

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-9 Nave Horno-Convertidor

136/137	0.6587	65.87	0.000	-199.6009	-0.9924	-35.3990	-0.2993	-225.4039	-3.1550
136/150	0.2629	26.29	0.000	-1.4821	-13.7882	-0.3659	0.2201	-0.1296	-5.6273
137/138	0.5186	51.86	0.000	-197.5207	-1.0256	-33.8017	-0.3635	-178.1997	-1.3776
137/151	0.3917	39.17	0.000	-0.8365	-20.6000	-0.1121	0.3141	-0.0204	-8.4538
138/139	0.4136	41.36	0.000	-194.9008	-1.0142	-32.8137	-0.3525	-137.2591	0.4595
138/152	0.4745	47.45	0.000	-0.5463	-24.9104	0.0163	0.3386	0.0014	-10.2605
139/140	0.3907	39.07	0.000	-191.6048	-1.0662	-32.2498	-0.2660	-100.0540	2.2758
139/153	0.5265	52.65	0.000	-0.3241	-27.5955	0.1993	0.2940	0.0617	-11.3840
140/141	0.3730	37.30	0.000	-187.0448	-1.0746	-32.5290	-0.1031	-64.6550	4.1873
140/154	0.5554	55.54	0.000	-0.1667	-29.0982	0.3287	0.1776	0.0812	-12.0118
141/142	0.3688	36.88	0.000	-183.6766	1.0310	-31.5248	0.1374	-29.1394	6.1214
141/155	0.5904	59.04	0.000	0.0010	-29.6183	-4.9674	-0.0157	-3.7451	-12.2305
142/143	0.3520	35.20	1.800	-175.7561	1.0065	-25.8843	0.2997	83.0506	2.4539
142/156	0.5582	55.82	0.000	0.1284	-29.2337	0.3371	-0.2090	0.0871	-12.0729
143/144	0.3526	35.26	1.800	-168.0598	1.0849	-26.5969	0.3867	114.5226	0.5104
143/157	0.5348	53.48	0.000	0.2245	-28.0541	0.1348	-0.3258	0.0158	-11.5735
144/145	0.4159	41.59	1.800	-158.3014	-0.0085	-28.1734	0.3986	151.3329	0.5292
144/158	0.4923	49.23	0.000	0.8186	-25.5528	0.5703	-0.3682	0.3929	-10.5780
145/146	0.5344	53.44	1.050	-144.0740	4.4904	-25.7129	0.3486	166.7455	-4.1357
145/159	0.4547	45.47	0.000	-5.2643	-23.9582	-2.2997	-0.3656	-1.6824	-9.4307
146/147	0.7213	72.13	0.000	-17.8407	-0.1084	8.0085	0.0209	69.7975	-0.8920
146/160	0.7368	73.68	0.000	-30.7866	-13.7253	-161.7729	-27.6029	-109.3193	7.1075
147/187	0.6946	69.46	25.770	3.4224	0.0057	21.0551	0.0009	-100.0566	-0.0678
148/149	0.2623	26.23	0.000	63.1881	-4.1135	-2.9960	-0.0325	-11.8450	-1.9025
149/150	0.2485	24.85	0.000	58.8709	-1.5480	-2.3079	-0.1459	-10.6969	-1.9124
150/151	0.2626	26.26	0.000	45.7583	-3.0302	-1.9420	-0.2761	-6.7628	-3.2205
151/152	0.2414	24.14	0.000	25.8339	-3.8667	-1.8299	-0.3354	-3.5814	-3.8706
152/153	0.2527	25.27	1.800	-67.9351	-3.3322	-1.8564	-0.3261	2.7017	2.9018
153/154	0.3196	31.96	1.800	-88.1486	-3.5836	-2.0556	-0.2464	6.1069	3.1996
154/155	0.3885	38.85	1.800	-109.5494	-3.7210	-2.3842	-0.0942	10.2199	3.3975
155/156	0.4181	41.81	0.000	-124.8587	-4.0501	2.5845	0.1242	10.2286	-3.5476
156/157	0.4143	41.43	0.000	-148.3574	-3.9450	2.2471	0.2765	5.7849	-3.3743
157/158	0.4323	43.23	1.800	-170.4150	-3.7653	2.1119	0.3566	-1.7362	3.6612
158/159	0.4492	44.92	1.800	-190.9214	-3.0890	1.5414	0.3688	-4.1429	3.0152
159/160	0.5815	58.15	1.050	-191.4930	-8.7284	3.8475	0.4186	-7.8947	5.3049
161/162	0.2893	28.93	0.000	-161.4509	-1.8913	-0.1567	0.0001	-1.6341	-0.8658
162/163	0.2834	28.34	0.000	-159.5927	-0.6052	-0.1723	0.0005	-1.5715	-0.7884
162/175	0.0500	5.00	0.000	1.8511	2.4973	-0.0296	0.0003	-0.0004	1.0230
163/164	0.2965	29.65	0.000	-154.1574	-1.1805	-0.1760	0.0009	-1.2619	-1.3003
163/176	0.1553	15.53	0.760	-0.9285	7.7772	-0.0097	0.0009	0.0069	-3.3333
164/165	0.2946	29.46	0.000	-146.2660	-1.5096	-0.1743	0.0013	-0.9461	-1.5595
164/177	0.2382	23.82	0.760	-0.5752	11.8735	0.0004	0.0013	-0.0007	-5.1417
165/166	0.2856	28.56	0.000	-136.8317	-1.7153	-0.1738	0.0015	-0.6336	-1.7113
165/178	0.2966	29.66	0.760	-0.4163	14.6922	-0.0006	0.0016	0.0002	-6.4110
166/167	0.2711	27.11	0.000	-126.5254	-1.8146	-0.1736	0.0016	-0.3221	-1.7676
166/179	0.3378	33.78	0.760	-0.2917	16.7081	-0.0004	0.0018	0.0001	-7.3074
167/168	0.2820	28.20	1.800	-151.0680	1.2199	-0.4326	-0.0003	0.7147	-1.1511
167/180	0.3665	36.65	0.760	-0.2021	18.1142	-0.0001	0.0019	0.0000	-7.9327
168/169	0.3073	30.73	1.800	-113.4071	3.1592	-0.2744	-0.0014	0.9608	-2.8916
168/181	0.3860	38.60	0.760	-0.1349	19.0696	0.0000	0.0019	0.0000	-8.3571
169/170	0.3416	34.16	1.800	-130.6418	3.2324	-0.2742	-0.0014	1.4560	-3.0090
169/182	0.3983	39.83	0.760	-0.0748	19.6694	0.0005	0.0018	-0.0002	-8.6240
170/171	0.3771	37.71	1.800	-148.2106	3.3051	-0.2671	-0.0012	1.9383	-3.1459
170/183	0.4047	40.47	0.760	-0.0711	19.9967	0.0074	0.0016	-0.0054	-8.7629

Listados Pórtico Alineación-9

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-9

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-9 Nave Horno-Convertidor

171/172	0.3886	38.86	1.800	-165.6276	2.9585	-0.3217	-0.0011	2.5185	-2.7524
171/184	0.4032	40.32	0.760	0.3875	19.7772	-0.0538	0.0010	0.0412	-8.7150
172/173	0.5365	53.65	1.050	-184.8967	8.7497	-0.4046	-0.0065	2.9455	-5.2765
172/185	0.4259	42.59	0.760	-6.2777	21.4867	-0.0824	0.0017	0.0549	-9.0153
173/186	0.8655	86.55	0.760	-26.4356	1.8141	172.1467	0.3697	-125.0270	0.3977
174/175	0.4874	48.74	0.000	-248.1481	0.1849	25.9093	-0.0002	252.5592	1.1232
175/176	0.4747	47.47	0.000	-247.5477	0.1271	29.6244	-0.0008	243.9689	1.0495
175/189	0.0488	4.88	0.760	-1.8814	2.5340	0.0280	-0.0000	0.0003	-0.9959
176/177	0.4094	40.94	0.000	-245.6163	0.1100	27.8503	-0.0016	197.0438	0.8213
176/190	0.1441	14.41	0.000	0.8513	7.1126	0.0073	0.0004	0.0060	3.0928
177/178	0.3528	35.28	0.000	-243.2510	0.1126	26.7883	-0.0023	156.7180	0.6238
177/191	0.2178	21.78	0.000	0.4903	10.7575	-0.0022	0.0008	-0.0013	4.7013
178/179	0.3013	30.13	0.000	-240.3714	0.1126	26.0640	-0.0027	120.5946	0.4216
178/192	0.2651	26.51	0.000	0.3119	13.0692	-0.0006	0.0011	-0.0002	5.7316
179/180	0.2604	26.04	0.000	-236.8464	0.1126	25.6168	-0.0029	87.2607	0.2194
179/193	0.2926	29.26	0.000	0.1598	14.4167	-0.0003	0.0013	-0.0001	6.3313
180/181	0.2328	23.28	1.800	-310.3699	0.1726	6.5539	-0.0005	-19.1655	-0.2793
180/194	0.3036	30.36	0.000	0.0299	14.9631	-0.0001	0.0014	-0.0000	6.5747
181/182	0.2412	24.12	1.800	-303.2205	0.1723	6.5314	-0.0006	-26.9945	-0.5886
181/195	0.3001	30.01	0.000	-0.0940	14.7856	0.0002	0.0014	0.0001	6.4962
182/183	0.2486	24.86	1.800	-293.9815	0.1725	6.5542	-0.0008	-34.8635	-0.8983
182/196	0.2817	28.17	0.000	-0.2273	13.8777	0.0003	0.0012	0.0001	6.0930
183/184	0.2614	26.14	1.800	-210.8433	0.1263	23.4234	-0.0023	-93.8666	-0.8163
183/197	0.2713	27.13	0.000	-0.0372	-13.4531	-0.0049	-0.0011	-0.0033	-5.8739
184/185	0.2919	29.19	1.800	-199.4468	0.0162	24.3878	-0.0020	-126.3123	-0.8453
184/198	0.2687	26.87	0.000	0.2750	-13.2299	0.0261	-0.0005	0.0204	-5.8077
185/186	0.2919	29.19	1.050	-183.4874	-0.1464	18.3613	-0.0003	-135.4421	-0.6893
185/199	0.2815	28.15	0.000	-4.1358	-14.2542	0.0699	-0.0003	0.0531	-5.9562
186/187	0.4848	48.48	14.200	-30.4968	0.0057	-2.6303	-0.0006	23.9463	-0.0486
186/200	0.4793	47.93	0.000	-18.9505	0.4473	-112.6235	-0.1401	-81.7436	0.1936
227/187	0.7196	71.96	26.280	6.0916	0.0010	21.4321	0.0001	-103.5431	-0.0070
188/189	0.3538	35.38	0.000	-189.6272	2.7650	-0.2590	-0.0001	-2.7703	1.1948
189/190	0.3440	34.40	0.000	-186.9895	0.8888	-0.2870	-0.0004	-2.6667	1.0830
190/191	0.3640	36.40	0.000	-179.2503	1.7388	-0.2944	-0.0009	-2.1505	1.8394
191/192	0.3615	36.15	0.000	-167.8699	2.2291	-0.2922	-0.0012	-1.6214	2.2263
192/193	0.3484	34.84	0.000	-154.1757	2.5410	-0.2916	-0.0015	-1.0966	2.4582
193/194	0.3270	32.70	0.000	-139.1338	2.7006	-0.2913	-0.0016	-0.5729	2.5531
194/195	0.2996	29.96	0.000	-123.5464	2.7305	-0.2912	-0.0016	-0.0499	2.5323
195/196	0.2738	27.38	1.800	-107.6520	2.6365	-0.2914	-0.0016	0.9974	-2.3444
196/197	0.2486	24.86	1.800	-93.1492	2.4094	-0.2917	-0.0014	1.5213	-2.1840
197/198	0.2356	23.56	1.800	-92.5022	-2.1263	-0.1459	0.0008	1.0664	1.9905
198/199	0.2417	24.17	1.800	-103.4638	-1.8892	-0.1725	0.0004	1.3776	1.7257
199/200	0.3358	33.58	1.050	-115.6005	-5.5803	-0.2414	-0.0018	1.6317	3.3386
201/202	0.1805	18.05	0.000	66.4371	2.9529	-0.2416	0.0002	-2.5812	1.4030
202/203	0.1756	17.56	0.000	63.3920	1.1105	-0.2620	0.0007	-2.4847	1.4086
202/215	0.0575	5.75	0.000	1.8423	3.1528	-0.0204	-0.0001	0.0005	1.1867
203/204	0.2020	20.20	0.000	54.1428	2.1732	-0.2649	0.0012	-2.0137	2.3465
203/216	0.1882	18.82	0.710	-1.0626	9.9249	-0.0029	-0.0007	0.0026	-4.0420
204/205	0.1994	19.94	0.000	40.0125	2.7718	-0.2638	0.0014	-1.5381	2.8118
204/217	0.2810	28.10	0.710	-0.5986	14.8059	0.0011	-0.0011	-0.0006	-6.0674
205/206	0.1839	18.39	0.000	22.7997	3.1616	-0.2646	0.0011	-1.0642	3.0961
205/218	0.3404	34.04	0.710	-0.3898	17.8884	-0.0007	-0.0010	0.0002	-7.3594
206/207	0.1890	18.90	0.000	-60.3325	2.3077	-0.2777	0.0013	-0.5868	2.0799
206/219	0.3771	37.71	0.710	-0.2314	19.8044	-0.0016	-0.0005	0.0004	-8.1611

Listados Pórtico Alineación-9

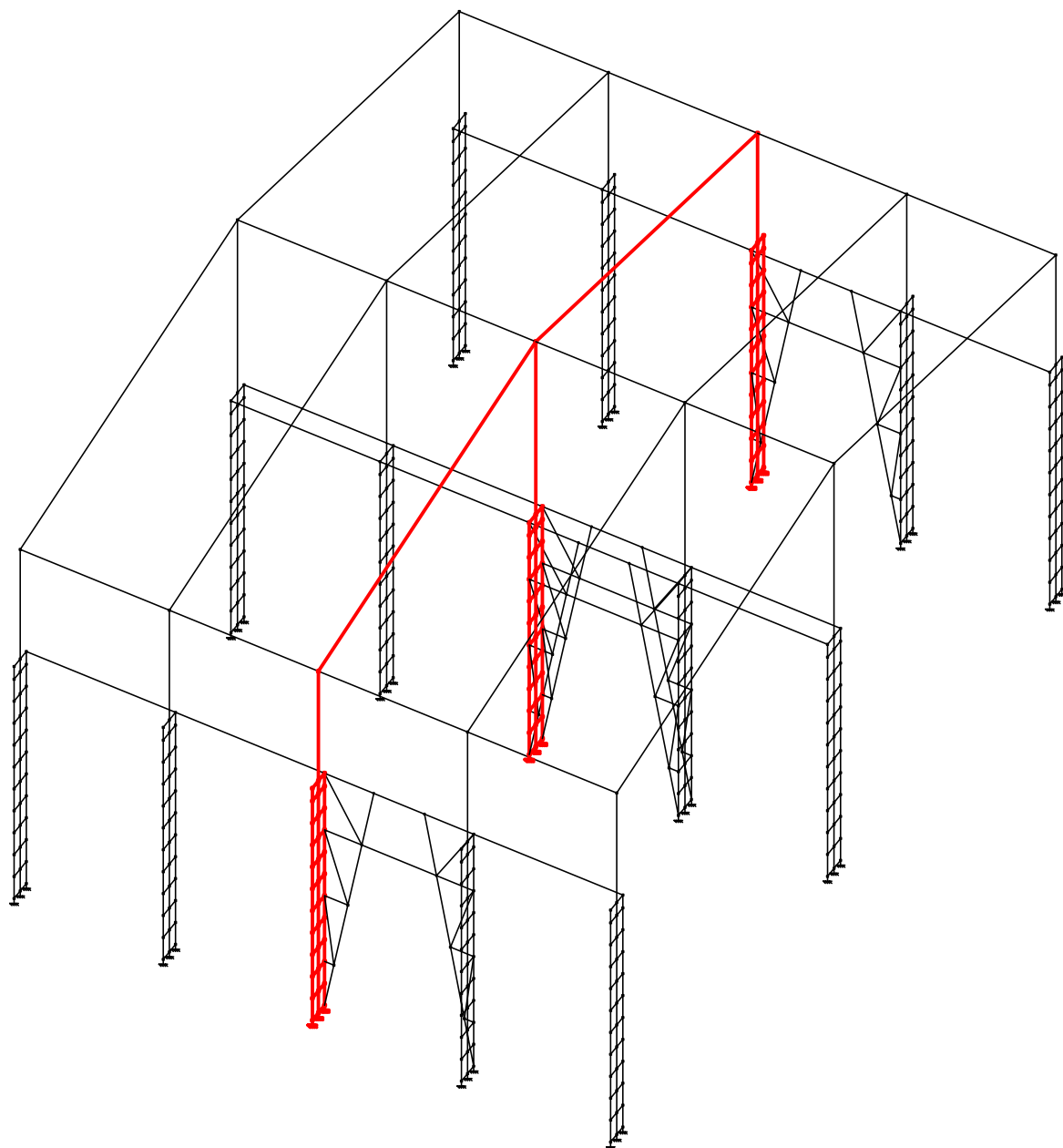
Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-9

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-9 Nave Horno-Convertidor

207/208	0.2125	21.25	1.800	-73.4249	2.3908	-0.2803	0.0001	0.4170	-2.1948
207/220	0.3976	39.76	0.710	-0.1138	20.8698	-0.0026	0.0005	0.0006	-8.6069
208/209	0.2416	24.16	1.800	-80.2664	2.7402	-0.2827	-0.0017	0.9205	-2.5322
208/221	0.4050	40.50	0.710	-0.0143	21.2615	-0.0036	0.0019	0.0009	-8.7707
209/210	0.2676	26.76	1.800	-95.9540	2.6621	-0.2879	-0.0040	1.4417	-2.5160
209/222	0.4006	40.06	0.710	0.0893	21.0306	-0.0050	0.0038	0.0013	-8.6743
210/211	0.2899	28.99	1.800	-110.8756	2.5092	-0.2925	-0.0070	1.9739	-2.4442
210/223	0.3833	38.33	0.710	0.1780	20.1397	-0.0042	0.0063	0.0002	-8.2971
211/212	0.2916	29.16	1.800	-124.1615	2.0058	-0.3116	-0.0107	2.5438	-1.9713
211/224	0.3482	34.82	0.710	0.6147	18.1961	-0.0189	0.0094	0.0099	-7.5197
212/213	0.3574	35.74	1.050	-121.6329	5.6269	-0.3445	-0.0160	2.8552	-3.4310
212/225	0.3087	30.87	0.710	-3.5788	16.7281	-0.0363	0.0137	0.0207	-6.5697
213/226	0.4384	43.84	0.710	-21.1092	0.1598	109.8764	1.5379	-74.1950	0.1669
214/215	0.5299	52.99	0.000	-130.4864	0.0996	23.8285	0.0002	221.4758	0.5613
215/216	0.5146	51.46	0.000	-130.0207	0.0564	27.5392	0.0008	214.1432	0.5218
215/229	0.0576	5.76	0.710	-1.8684	3.2897	0.0227	-0.0004	-0.0006	-1.1887
216/217	0.4319	43.19	0.000	-128.6398	0.0483	25.4400	0.0013	172.5553	0.4207
216/230	0.1835	18.35	0.000	1.0366	9.5360	0.0052	-0.0012	0.0032	3.9407
217/218	0.3641	36.41	0.000	-127.0869	0.0499	24.2735	0.0015	138.7249	0.3342
217/231	0.2730	27.30	0.000	0.5679	14.2450	-0.0005	-0.0015	-0.0005	5.8942
218/219	0.3049	30.49	0.000	-125.3181	0.0497	23.5340	0.0011	109.4880	0.2448
218/232	0.3281	32.81	0.000	0.3498	17.1115	-0.0006	-0.0015	-0.0001	7.0960
219/220	0.2508	25.08	0.000	-123.2625	0.0498	23.1251	0.0004	83.0657	0.1557
219/233	0.3594	35.94	0.000	0.1774	18.7407	-0.0016	-0.0009	-0.0004	7.7778
220/221	0.1992	19.92	0.000	-120.8146	0.0497	22.9721	-0.0009	58.1071	0.0666
220/234	0.3722	37.22	0.000	0.0393	19.4138	-0.0026	0.0000	-0.0006	8.0596
221/222	0.1605	16.05	1.800	-108.9995	0.0509	15.6348	-0.0017	-41.4339	-0.1213
221/235	0.3693	36.93	0.000	-0.0901	19.2600	-0.0037	0.0014	-0.0009	7.9954
222/223	0.1964	19.64	1.800	-111.4450	0.0504	18.3920	-0.0043	-58.1373	-0.2103
222/236	0.3503	35.03	0.000	-0.2342	18.2657	-0.0046	0.0034	-0.0011	7.5796
223/224	0.2388	23.88	1.800	-106.6623	0.0542	18.9145	-0.0076	-80.8693	-0.3073
223/237	0.3123	31.23	0.000	-0.3981	16.2891	-0.0081	0.0059	-0.0029	6.7505
224/225	0.2868	28.68	1.800	-100.4679	0.0321	20.0861	-0.0116	-107.6310	-0.3648
224/238	0.2484	24.84	0.000	-0.7833	12.9095	0.0037	0.0091	0.0061	5.3548
225/226	0.3018	30.18	1.050	-91.8321	-0.0199	17.3711	-0.0153	-119.1558	-0.3429
225/239	0.1564	15.64	0.000	0.9026	8.5450	0.0209	0.0127	0.0173	3.3565
226/227	0.6344	63.44	0.000	-14.3413	-0.0029	-5.4049	0.0020	-63.8592	-0.0474
226/240	0.1200	12.00	0.000	-2.6695	0.1897	31.1449	1.2316	20.5466	0.1483
228/229	0.3695	36.95	0.000	-196.2196	2.9701	-0.1588	0.0001	-2.2274	1.4039
229/230	0.3640	36.40	0.000	-192.8222	1.1016	-0.1815	0.0007	-2.1636	1.4045
230/231	0.3890	38.90	0.000	-182.6106	2.1382	-0.1867	0.0012	-1.8355	2.3193
231/232	0.3849	38.49	0.000	-167.6899	2.7061	-0.1862	0.0014	-1.4979	2.7581
232/233	0.3679	36.79	0.000	-149.9028	3.0559	-0.1856	0.0011	-1.1612	3.0081
233/234	0.3414	34.14	0.000	-130.4865	3.2333	-0.1841	0.0003	-0.8261	3.1035
234/235	0.3082	30.82	0.000	-110.3970	3.2725	-0.1815	-0.0009	-0.4948	3.0757
235/236	0.2699	26.99	0.000	-90.4613	3.1825	-0.1778	-0.0025	-0.1696	2.9322
236/237	0.2301	23.01	1.800	-71.0355	2.9483	-0.1732	-0.0047	0.4589	-2.6463
237/238	0.1936	19.36	1.800	-54.0708	2.5502	-0.1652	-0.0076	0.7503	-2.3541
238/239	0.1433	14.33	1.800	-40.4857	1.7669	-0.1688	-0.0111	1.0450	-1.6559
239/240	0.1324	13.24	1.050	-31.4670	2.6695	-0.1897	-0.0136	1.2316	-1.6806

3.22.- LISTADOS PÓRTICO ALIN.-10 NAVE HORNO-CONVERTIDOR.



Listados Pórtico Alineación-10

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-10

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-10 Nave Horno-Convertidor

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
241/242	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
242/243	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
242/255	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
243/244	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
243/256	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
244/245	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
244/257	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
245/246	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
245/258	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
246/247	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
246/259	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
247/248	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
247/260	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
248/249	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
248/261	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
249/250	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
249/262	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
250/251	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
250/263	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
251/252	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
251/264	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
252/253	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
252/265	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
253/266	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
254/255	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	163.28	0.021	0.40	0.50	0.50	-	-
255/256	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
255/269	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
256/257	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
256/270	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
257/258	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
257/271	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
258/259	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
258/272	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
259/260	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
259/273	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
260/261	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
260/274	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
261/262	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
261/275	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
262/263	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
262/276	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
263/264	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
263/277	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
264/265	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
264/278	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
265/266	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	428.61	0.055	1.05	0.50	0.50	-	-
265/279	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
266/267	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	1794.51	0.229	9.00	0.04	1.15	4.50	1.15
266/280	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
267/307	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	5138.30	0.655	25.77	0.04	1.18	1.10	-
268/269	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
269/270	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
270/271	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
271/272	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
272/273	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
273/274	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
274/275	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
275/276	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
276/277	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
277/278	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
278/279	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
279/280	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
281/282	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
282/283	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
282/295	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
283/284	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
283/296	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
284/285	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
284/297	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
285/286	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
285/298	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
286/287	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
286/299	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-

Listados Pórtico Alineación-10

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-10

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-10 Nave Horno-Convertidor

287/288	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
287/300	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
288/289	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
288/301	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
289/290	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
289/302	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
290/291	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
290/303	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
291/292	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
291/304	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
292/293	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
292/305	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
293/306	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	255.34	0.033	0.76	1.00	1.00	-	-
294/295	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	203.47	0.026	0.40	0.50	0.50	-	-
295/296	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
295/309	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
296/297	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
296/310	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
297/298	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
297/311	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
298/299	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
298/312	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
299/300	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
299/313	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
300/301	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
300/314	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
301/302	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
301/315	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
302/303	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
302/316	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
303/304	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
303/317	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
304/305	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
304/318	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
305/306	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	534.11	0.068	1.05	0.50	0.50	-	-
305/319	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
306/307	Acero (S275)	IPN-550 (IPN)	2374.31	0.302	14.20	0.04	1.00	7.10	7.10
306/320	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	255.34	0.033	0.76	1.00	1.00	-	-
347/307	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	5239.89	0.668	26.28	0.04	1.18	1.10	-
308/309	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
309/310	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
310/311	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
311/312	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
312/313	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
313/314	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
314/315	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
315/316	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
316/317	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
317/318	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
318/319	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
319/320	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
321/322	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
322/323	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
322/335	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
323/324	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
323/336	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
324/325	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
324/337	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
325/326	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
325/338	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
326/327	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
326/339	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
327/328	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
327/340	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
328/329	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
328/341	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
329/330	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
329/342	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
330/331	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
330/343	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
331/332	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
331/344	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
332/333	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
332/345	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
333/346	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
334/335	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	163.28	0.021	0.40	0.50	0.50	-	-
335/336	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
335/349	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
336/337	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
336/350	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-

Listados Pórtico Alineación-10

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-10

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-10 Nave Horno-Convertidor

337/338	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
337/351	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
338/339	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
338/352	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
339/340	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
339/353	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
340/341	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
340/354	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
341/342	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
341/355	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
342/343	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
342/356	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
343/344	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
343/357	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
344/345	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
344/358	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
345/346	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	428.61	0.055	1.05	0.50	0.50	-	-
345/359	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
346/347	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	1794.51	0.229	9.00	0.04	1.16	1.15	4.50
346/360	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
348/349	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
349/350	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
350/351	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
351/352	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
352/353	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
353/354	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
354/355	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
355/356	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
356/357	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
357/358	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
358/359	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
359/360	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
241/242	0.5202	52.02	0.000	-288.2529	-4.6131	0.7493	-0.0015	-0.0946	-2.0473
242/243	0.5067	50.67	0.000	-283.7672	-1.3959	0.3702	-0.0067	-0.3927	-1.8151
242/255	0.0793	7.93	0.000	-3.2172	-4.3780	-0.3791	0.0016	-0.0051	-1.6130
243/244	0.5430	54.30	0.000	-271.0821	-2.6724	0.3353	-0.0153	-1.0482	-2.9470
243/256	0.2305	23.05	0.710	1.2766	-12.0095	-0.0349	0.0108	0.0162	4.9502
244/245	0.5414	54.14	0.000	-252.9011	-3.2871	0.1273	-0.0220	-1.6328	-3.4059
244/257	0.3356	33.56	0.710	0.6147	-17.5054	-0.2080	0.0189	0.1410	7.2273
245/246	0.5200	52.00	0.000	-231.8600	-3.5615	0.0985	-0.0233	-1.8384	-3.5836
245/258	0.3899	38.99	0.710	0.2744	-20.3655	-0.0288	0.0234	0.0190	8.4328
246/247	0.4910	49.10	0.000	-209.6586	-3.8201	0.1222	-0.0197	-1.9935	-3.6411
246/259	0.4106	41.06	0.710	0.2586	-21.5257	0.0237	0.0222	-0.0132	8.8830
247/248	0.4008	40.08	0.000	-189.5816	-1.4731	0.5538	-0.0113	-2.1976	-2.2993
247/260	0.3891	38.91	0.710	-2.3470	-19.4013	0.4315	0.0159	-0.2980	8.3084
248/249	0.2874	28.74	0.000	52.0517	3.3571	-0.8287	0.0148	-4.2133	3.9359
248/261	0.5233	52.33	0.000	1.9932	-29.6029	-0.3296	0.0030	-0.6079	-11.1794
249/250	0.2474	24.74	0.000	-67.8649	-3.3427	-1.1594	0.0186	-1.0303	-3.0380
249/262	0.3488	34.88	0.710	2.0618	-17.4072	0.0625	-0.0114	-0.0321	7.4840
250/251	0.2055	20.55	1.800	-49.1036	-2.7628	-0.3700	0.0277	1.6996	2.6310
250/263	0.3391	33.91	0.710	-0.5798	-17.6012	0.7894	-0.0229	-0.5514	7.2437
251/252	0.1536	15.36	1.800	-34.4209	-1.9289	-0.3556	0.0329	2.3087	1.8844
251/264	0.2688	26.88	0.710	-0.8339	-14.0071	0.0144	-0.0309	-0.0050	5.7943
252/253	0.1377	13.77	1.050	-25.0991	-2.6651	-0.3859	0.0323	2.6810	1.7818
252/265	0.1605	16.05	0.710	0.7362	-8.8481	-0.0303	-0.0329	0.0209	3.4489
253/266	0.1209	12.09	0.710	1.7533	-0.3723	30.3405	-0.9360	-20.5471	0.2754
254/255	0.7223	72.23	0.000	-212.0839	-0.7131	-38.5077	-0.0023	-297.5329	0.1697
255/256	0.7047	70.47	0.000	-207.1670	-0.0392	-37.4887	-0.0071	-285.9764	0.4538
255/269	0.1895	18.95	0.710	-4.2363	-8.6923	-1.0529	0.0027	1.0067	3.8203

Listados Pórtico Alineación-10

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-10

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-10 Nave Horno-Convertidor

256/257	0.5967	59.67	0.000	-205.2667	-0.0700	-33.9572	-0.0166	-228.8260	0.5239
256/270	0.2517	25.17	0.000	-2.2550	-12.9178	-0.0042	0.0113	0.0067	-5.3791
257/258	0.5109	51.09	0.000	-201.7284	0.1166	-31.8267	-0.0237	-183.1491	0.6496
257/271	0.3826	38.26	0.000	-1.5158	-20.0517	-0.3947	0.0194	0.1339	-8.2187
258/259	0.4279	42.79	0.000	-196.9725	0.0655	-30.9969	-0.0253	-144.2362	0.4406
258/272	0.4600	46.00	0.000	-0.5554	-24.1295	0.0223	0.0225	0.0175	-9.9424
259/260	0.3521	35.21	0.000	-190.7186	0.0962	-30.4571	-0.0212	-108.3855	0.3235
259/273	0.5111	51.11	0.000	-0.2812	-26.7877	-0.0069	0.0213	-0.0091	-11.0606
260/261	0.2740	27.40	0.000	-180.3783	0.0246	-33.0531	-0.0119	-73.6846	0.1509
260/274	0.5478	54.78	0.000	0.2490	-28.7497	0.5031	0.0154	-0.2887	-11.8135
261/262	0.2148	21.48	1.800	-169.1047	0.1197	-25.4876	0.0129	42.2859	-0.1729
261/275	0.5525	55.25	0.000	0.0027	-28.8466	-0.4770	0.0022	-0.3556	-11.9146
262/263	0.2604	26.04	1.800	-158.1604	0.1702	-23.6510	0.0255	70.2079	-0.4778
262/276	0.5354	53.54	0.000	0.2819	-28.0309	-0.0056	-0.0133	-0.0180	-11.5847
263/264	0.3126	31.26	1.800	-148.7088	0.0192	-24.7785	0.0312	100.8002	-0.5118
263/277	0.5133	51.33	0.000	0.7199	-26.8679	1.0775	-0.0234	-0.5421	-11.0133
264/265	0.3763	37.63	1.800	-141.5318	-0.0222	-28.8291	0.0364	137.4840	-0.4840
264/278	0.4544	45.44	0.000	0.7758	-23.7043	0.0102	-0.0301	0.0009	-9.8167
265/266	0.3948	39.48	1.050	-128.7227	-0.0904	-24.6236	0.0374	153.4675	-0.3876
265/279	0.4004	40.04	0.000	-4.6142	-21.6758	0.0368	-0.0340	0.0217	-8.5215
266/267	0.7789	77.89	0.000	-17.5421	0.0230	9.0434	0.0014	78.1359	0.1120
266/280	0.5702	57.02	0.000	-30.2063	-0.2551	-142.1836	-3.1235	-95.7968	0.3425
267/307	0.6922	69.22	25.770	4.1102	0.0035	21.0629	-0.0004	-99.7079	-0.0471
268/269	0.2540	25.40	0.400	63.9650	3.3807	0.9673	-0.0048	-3.6188	-2.9198
269/270	0.1638	16.38	0.000	65.3996	-0.7757	0.1956	-0.0059	-3.4417	-0.9484
270/271	0.2558	25.58	0.000	53.1574	-3.0307	0.1998	-0.0156	-3.8052	-3.2769
271/272	0.2514	25.14	0.000	35.2727	-3.7283	-0.7962	-0.0216	-3.7018	-3.7690
272/273	0.2261	22.61	0.000	11.8188	-4.2837	-0.8185	-0.0233	-2.2912	-4.1799
273/274	0.2366	23.66	0.000	-51.0789	-3.6412	-0.7480	-0.0172	0.5541	-3.4107
274/275	0.2869	28.69	1.800	-74.3928	-3.8082	-0.4423	-0.0063	2.8369	3.4162
275/276	0.3225	32.25	1.800	-96.8026	-3.8116	0.0376	0.0117	2.7724	3.4818
276/277	0.3515	35.15	1.800	-103.8757	-4.1044	-0.2538	0.0222	3.5930	3.7620
277/278	0.3804	38.04	1.800	-132.5457	-3.6909	0.2772	0.0281	3.0973	3.5463
278/279	0.3761	37.61	1.800	-158.8999	-2.7006	0.0011	0.0329	2.9923	2.6256
279/280	0.4770	47.70	1.050	-161.1528	-8.0518	0.4342	0.0372	2.0983	4.8720
281/282	0.4207	42.07	0.400	-190.0183	0.0515	4.8304	-0.0011	-14.8349	-0.8394
282/283	0.3002	30.02	0.000	-125.4741	-0.3981	-4.6760	0.0212	-13.3732	-0.5066
282/295	0.0883	8.83	0.000	0.0701	4.1615	1.4353	0.0089	0.3098	1.8650
283/284	0.2735	27.35	0.000	-120.1093	-1.2574	-4.6976	0.0280	-4.9799	-1.3483
283/296	0.1562	15.62	0.760	-1.1796	7.7008	-0.0849	0.0330	0.0567	-3.3361
284/285	0.2632	26.32	0.000	-113.1216	-1.6319	-0.1818	0.0158	3.0055	-1.6402
284/297	0.2385	23.85	0.760	-0.7857	11.7464	-0.3290	0.0270	0.3941	-5.0825
285/286	0.2605	26.05	0.000	-102.7597	-1.9199	-0.1798	0.0046	3.3229	-1.8653
285/298	0.2889	28.89	0.760	-0.3871	14.2958	0.0747	0.0110	-0.0428	-6.2379
286/287	0.2515	25.15	0.000	-91.0464	-2.1011	-0.1907	-0.0051	3.6470	-1.9971
286/299	0.3254	32.54	0.760	-0.2214	16.0857	0.0445	-0.0019	-0.0216	-7.0381
287/288	0.2635	26.35	0.000	-96.8311	-2.1435	0.8731	-0.0133	4.0240	-2.0176
287/300	0.3528	35.28	0.760	-0.1931	17.4833	-0.0474	-0.0137	0.1204	-7.6181
288/289	0.2602	26.02	1.800	-85.6622	2.8825	0.0600	0.0178	1.8045	-2.6314
288/301	0.3660	36.60	0.760	-0.1443	18.0735	0.0218	-0.0213	-0.0124	-7.9215
289/290	0.2848	28.48	1.800	-90.8965	3.2131	-0.1420	0.0200	2.2503	-2.9304
289/302	0.3741	37.41	0.760	0.0233	18.4637	-0.0264	-0.0224	0.0176	-8.0984
290/291	0.3212	32.12	1.800	-115.3334	3.0286	-0.2628	0.0120	2.5980	-2.8865
290/303	0.3812	38.12	0.760	-0.0146	18.8673	-0.8363	-0.0168	0.3653	-8.2021

Listados Pórtico Alineación-10

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-10

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-10 Nave Horno-Convertidor

291/292	0.3318	33.18	1.800	-134.1757	2.5818	-0.4453	0.0044	3.3493	-2.4030
291/304	0.3687	36.87	0.760	0.3537	18.0848	-0.0842	-0.0081	0.0561	-7.9669
292/293	0.4631	46.31	1.050	-141.7163	8.3783	-0.2576	-0.0097	3.2018	-5.0287
292/305	0.3799	37.99	0.760	-5.4808	19.2043	-0.1043	-0.0007	0.0651	-8.0437
293/306	0.6700	67.00	0.760	-27.0896	2.8545	150.4360	0.4200	-108.9048	0.2027
294/295	0.5004	50.04	0.000	-186.5976	-0.5922	30.3157	-0.0077	245.9892	4.6451
295/296	0.4905	49.05	0.000	-184.9491	1.5479	30.1637	-0.0454	236.1094	4.8824
295/309	0.0721	7.21	0.760	0.2043	3.2522	-0.5168	0.0085	-0.2869	-1.5121
296/297	0.3824	38.24	0.000	-182.8241	1.4180	27.8051	-0.0598	188.1360	2.1020
296/310	0.1418	14.18	0.000	1.1873	6.8872	0.0469	0.0276	0.0431	3.0259
297/298	0.3026	30.26	0.000	-180.9133	0.1090	25.9958	-0.0321	147.9671	-0.4463
297/311	0.2280	22.80	0.000	1.0309	11.0836	0.9042	0.0231	0.4043	4.8447
298/299	0.2602	26.02	0.000	-179.1354	0.1940	25.2243	-0.0070	113.3800	-0.6415
298/312	0.2791	27.91	0.000	0.3922	13.7318	-0.0065	0.0100	-0.0185	6.0290
299/300	0.2241	22.41	0.000	-177.4653	0.2269	24.7742	0.0151	81.7752	-0.9899
299/313	0.3163	31.63	0.000	0.2368	15.5562	0.0160	-0.0027	0.0001	6.8426
300/301	0.2068	20.68	0.000	-235.7368	-0.2978	8.4034	0.0140	14.7893	-2.0473
300/314	0.3432	34.32	0.000	0.1203	16.8478	0.3695	-0.0136	0.1536	7.4062
301/302	0.1945	19.45	1.800	-231.8284	-0.2619	5.7760	0.0072	-21.0579	-1.0419
301/315	0.3321	33.21	0.000	-0.0920	16.3009	0.0001	-0.0204	-0.0039	7.1884
302/303	0.1892	18.92	1.800	-226.5501	-0.3253	5.8445	0.0061	-28.1679	-0.4579
302/316	0.3129	31.29	0.000	-0.2636	15.3425	0.0137	-0.0212	0.0136	6.7665
303/304	0.2160	21.60	1.800	-162.7914	0.1859	22.8803	0.0216	-87.3083	-0.5768
303/317	0.2868	28.68	0.000	-0.8834	14.0541	-1.2007	-0.0163	0.3127	6.1368
304/305	0.2540	25.40	1.800	-155.8247	0.0529	25.0020	0.0082	-118.7034	-0.6708
304/318	0.2588	25.88	0.000	0.2579	-12.7094	0.0478	0.0089	0.0318	-5.5923
305/306	0.2572	25.72	1.050	-144.3085	-0.1698	19.1062	0.0009	-128.5870	-0.4912
305/319	0.2655	26.55	0.000	-3.8274	-13.4452	0.0582	0.0051	0.0346	-5.6242
306/307	0.5068	50.68	14.200	-30.8543	0.0032	-2.8987	0.0007	25.2163	-0.0176
306/320	0.4451	44.51	0.000	-19.2622	-2.4071	-104.7461	0.2053	-75.8238	0.1050
347/307	0.7293	72.93	26.280	6.4723	-0.0020	21.5174	0.0000	-104.7130	0.0306
308/309	0.4880	48.80	0.400	-209.2343	0.1727	2.9663	-0.0016	-19.2009	1.0346
309/310	0.3664	36.64	0.000	-146.0544	0.5990	-5.9140	-0.0252	-17.3138	0.6990
310/311	0.3362	33.62	0.000	-138.5777	1.7856	-5.9596	-0.0325	-6.6957	1.8613
311/312	0.3176	31.76	0.000	-129.1372	2.3030	-0.3593	-0.0173	3.2957	2.2642
312/313	0.3149	31.49	0.000	-114.7753	2.6974	-0.3513	-0.0038	3.9325	2.5709
313/314	0.3034	30.34	0.000	-98.5749	2.9371	-0.3654	0.0082	4.5675	2.7449
314/315	0.3169	31.69	0.000	-103.9415	3.0016	1.1057	0.0184	5.2057	2.7701
315/316	0.2726	27.26	0.000	-86.9515	2.9096	1.1055	0.0224	3.2359	2.6453
316/317	0.2231	22.31	0.000	-70.9199	2.6460	1.0918	0.0192	1.2672	2.3796
317/318	0.2069	20.69	1.800	-71.4470	-2.1299	-0.1395	-0.0112	1.3907	1.9920
318/319	0.2134	21.34	1.800	-86.3300	-1.7283	-0.3181	-0.0068	1.8987	1.5822
319/320	0.3031	30.31	1.050	-88.9814	-5.8562	-0.1059	0.0027	1.6169	3.4824
321/322	0.2107	21.07	0.400	-98.3548	0.7000	3.8574	-0.0023	-5.7874	-0.5630
322/323	0.1330	13.30	0.000	-60.4813	-0.0603	-1.9790	0.0099	-5.2102	-0.1752
322/335	0.1241	12.41	0.000	-2.7240	5.6654	0.4449	0.0003	0.6413	2.5062
323/324	0.1945	19.45	0.000	46.8516	2.0988	0.1171	-0.0009	-3.0028	2.2694
323/336	0.1745	17.45	0.710	-1.5356	8.9912	-0.0167	0.0017	0.0130	-3.7282
324/325	0.1922	19.22	0.000	34.3076	2.5967	-0.6826	0.0016	-2.9720	2.6253
324/337	0.2653	26.53	0.710	-0.8399	13.9714	0.1687	-0.0003	0.0220	-5.7166
325/326	0.1731	17.31	0.000	18.1506	2.9796	-0.6933	0.0032	-1.7453	2.9095
325/338	0.3204	32.04	0.710	-0.3829	16.8326	-0.0107	-0.0019	0.0092	-6.9251
326/327	0.1623	16.23	1.800	-36.8217	2.3259	-0.6287	0.0014	2.0342	-2.0361
326/339	0.3557	35.57	0.710	-0.1966	18.6701	0.0117	-0.0029	-0.0083	-7.6975

Listados Pórtico Alineación-10

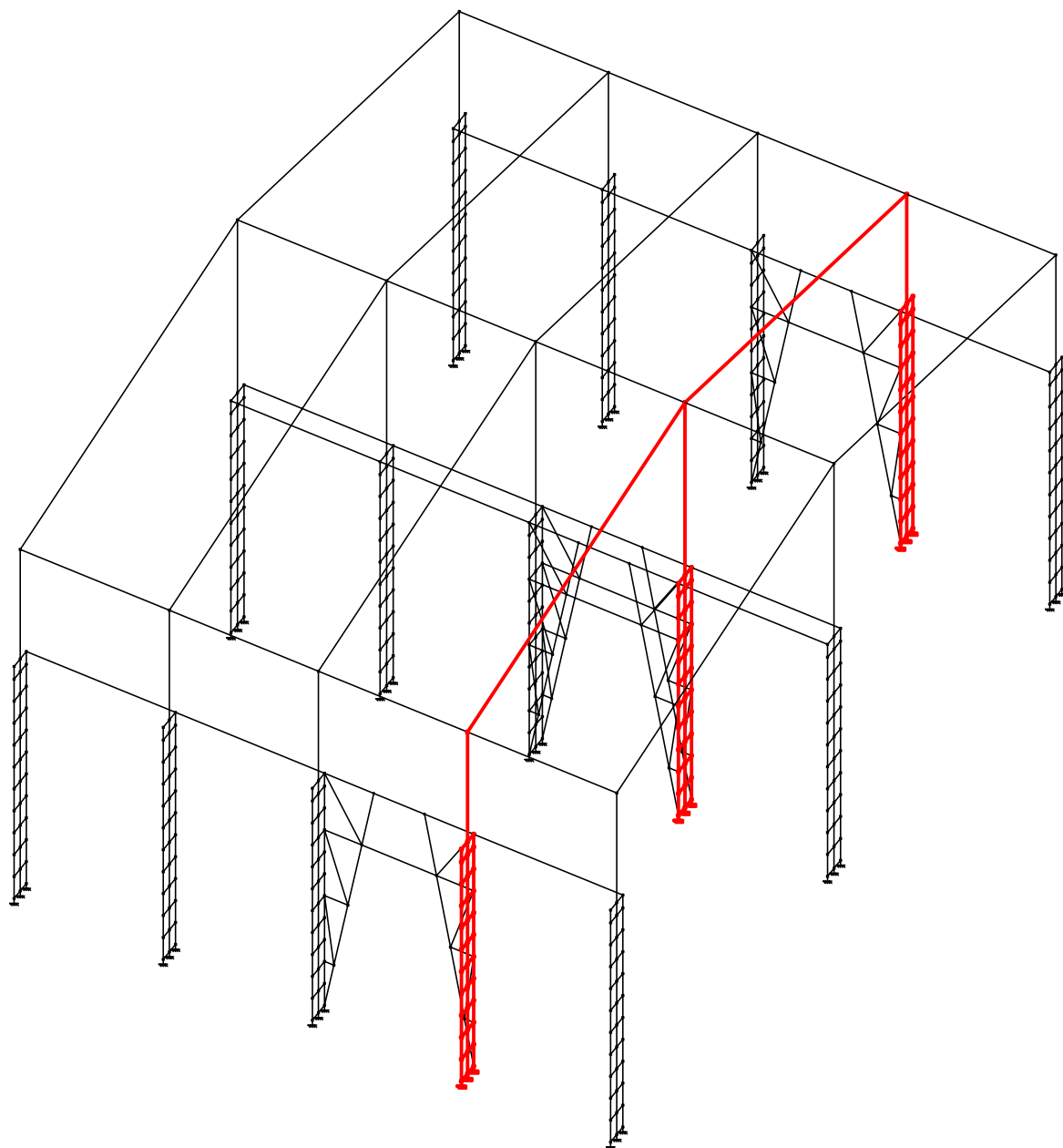
Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-10

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-10 Nave Horno-Convertidor

327/328	0.1933	19.33	1.800	-53.5037	2.4019	0.0646	-0.0017	2.0013	-2.1794
327/340	0.3798	37.98	0.710	0.1405	19.9686	-0.2939	-0.0029	-0.1475	-8.1996
328/329	0.2165	21.65	1.800	-67.5533	2.4409	0.0659	-0.0048	1.8861	-2.2523
328/341	0.3823	38.23	0.710	-0.0373	20.0662	-0.0015	-0.0019	-0.0008	-8.2799
329/330	0.2325	23.25	1.800	-76.6009	2.4606	-0.0116	-0.0059	2.0147	-2.2891
329/342	0.3770	37.70	0.710	0.1447	19.7704	0.0153	0.0003	-0.0139	-8.1590
330/331	0.2547	25.47	1.800	-97.0767	2.1604	-0.0229	-0.0051	1.9461	-2.1265
330/343	0.3647	36.47	0.710	0.3823	19.1581	-0.6853	0.0023	-0.3330	-7.8379
331/332	0.2526	25.26	1.800	-108.5135	1.7347	-0.0080	-0.0071	1.9666	-1.7127
331/344	0.3250	32.50	0.710	0.5437	16.9778	0.0201	0.0051	-0.0177	-7.0191
332/333	0.3189	31.89	1.050	-102.2852	5.7297	0.3012	-0.0066	1.2839	-3.4483
332/345	0.2861	28.61	0.710	-3.2662	15.4964	-0.1077	0.0072	0.0766	-6.0809
333/346	0.4010	40.10	0.710	-20.6221	-0.4346	100.7841	0.8199	-67.7876	-0.1038
334/335	0.5065	50.65	0.000	-126.0628	0.0638	26.8695	0.0015	207.8965	0.7619
335/336	0.4882	48.82	0.000	-123.0119	0.0579	26.3767	-0.0017	199.7755	0.7364
335/349	0.0575	5.75	0.710	-2.2312	3.2171	0.4508	0.0003	0.0021	-1.1735
336/337	0.4085	40.85	0.000	-121.9698	0.0214	23.8658	-0.0011	159.7234	0.6326
336/350	0.1723	17.23	0.000	0.9753	8.9410	0.0197	0.0011	0.0136	3.6978
337/338	0.3460	34.60	0.000	-120.3155	0.1512	22.5053	0.0018	127.9904	0.5945
337/351	0.2553	25.53	0.000	0.5206	13.3090	0.0390	-0.0007	0.0250	5.5089
338/339	0.2860	28.60	0.000	-118.4453	0.1230	21.7981	0.0035	101.0247	0.3236
338/352	0.3061	30.61	0.000	0.3242	15.9544	0.0175	-0.0032	0.0109	6.6187
339/340	0.2323	23.23	0.000	-116.2538	0.1454	21.4351	0.0038	76.7388	0.1035
339/353	0.3352	33.52	0.000	0.1664	17.4706	-0.0107	-0.0041	-0.0079	7.2531
340/341	0.1883	18.83	0.000	-113.4120	0.0612	21.5325	0.0032	53.8793	-0.1574
340/354	0.3485	34.85	0.000	0.0430	18.1187	-0.2098	-0.0038	-0.1482	7.5240
341/342	0.1501	15.01	0.000	-110.3517	0.0657	21.5771	0.0014	30.8738	-0.2672
341/355	0.3452	34.52	0.000	-0.0820	17.9978	-0.0059	-0.0024	-0.0026	7.4731
342/343	0.1801	18.01	1.800	-95.1826	0.0400	16.9225	-0.0065	-52.3888	-0.4378
342/356	0.3278	32.78	0.000	-0.2163	17.0836	-0.0266	-0.0007	-0.0165	7.0909
343/344	0.2159	21.59	1.800	-91.0558	-0.0404	17.5551	-0.0061	-73.8612	-0.3653
343/357	0.2947	29.47	0.000	-0.3700	15.2476	-0.4776	0.0025	-0.3360	6.3203
344/345	0.2599	25.99	1.800	-85.8867	-0.0030	18.6009	-0.0078	-99.0552	-0.3603
344/358	0.2325	23.25	0.000	-0.7389	12.0709	-0.0334	0.0059	-0.0209	5.0080
345/346	0.2699	26.99	1.050	-78.6311	-0.2297	16.4325	-0.0103	-110.5828	-0.1200
345/359	0.1455	14.55	0.000	0.8188	7.9298	0.1020	0.0086	0.0746	3.1147
346/347	0.6666	66.66	0.000	-14.0543	0.0070	-5.9807	-0.0010	-67.3142	0.0365
346/360	0.1080	10.80	0.000	-2.4702	-0.1732	28.1308	0.7494	18.5261	-0.1139
348/349	0.3607	36.07	0.000	-182.9401	3.2602	0.0383	0.0007	-3.6077	1.4328
349/350	0.3499	34.99	0.000	-179.6153	1.0289	-0.4125	-0.0014	-3.6233	1.3023
350/351	0.3706	37.06	0.000	-169.9986	2.0042	-0.4322	-0.0010	-2.8820	2.1685
351/352	0.3631	36.31	0.000	-156.0140	2.5248	-0.4712	0.0017	-2.1033	2.5693
352/353	0.3435	34.35	0.000	-139.3840	2.8490	-0.4887	0.0033	-1.2519	2.8014
353/354	0.3148	31.48	0.000	-121.2377	3.0154	-0.4780	0.0036	-0.3681	2.8921
354/355	0.2871	28.71	0.000	-102.4434	3.0585	-0.2683	0.0029	0.4961	2.8724
355/356	0.2568	25.68	0.000	-83.7700	2.9765	-0.2624	0.0013	0.9814	2.7403
356/357	0.2240	22.40	1.800	-65.5262	2.7602	-0.2358	-0.0010	1.8788	-2.4794
357/358	0.1850	18.50	1.800	-49.6029	2.3902	0.2418	-0.0041	1.4411	-2.2085
358/359	0.1324	13.24	1.800	-36.8564	1.6513	0.2752	-0.0069	0.9398	-1.5507
359/360	0.1192	11.92	1.050	-28.4528	2.4702	0.1732	-0.0091	0.7494	-1.5611

3.23.- LISTADOS PÓRTICO ALIN.-11 NAVE HORNO-CONVERTIDOR.



Listados Pórtico Alineación-11

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-11

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-11 Nave Horno-Convertidor

1.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (kp)	Volumen (m³)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
393/394	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
394/395	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
394/407	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
395/396	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
395/408	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
396/397	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
396/409	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
397/398	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
397/410	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
398/399	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
398/411	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
399/400	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
399/412	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
400/401	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
400/413	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
401/402	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
401/414	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
402/403	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
402/415	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
403/404	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
403/416	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
404/405	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
404/417	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
405/418	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
406/407	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	163.28	0.021	0.40	0.50	0.50	-	-
407/408	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
407/421	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
408/409	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
408/422	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
409/410	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
409/423	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
410/411	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
410/424	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
411/412	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
411/425	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
412/413	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
412/426	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
413/414	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
413/427	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
414/415	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
414/428	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
415/416	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
415/429	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
416/417	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
416/430	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
417/418	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	428.61	0.055	1.05	0.50	0.50	-	-
417/431	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
418/419	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	1794.51	0.229	9.00	0.04	1.15	4.50	1.15
418/432	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
419/459	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	5138.30	0.655	25.77	0.04	1.18	1.10	-
420/421	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
421/422	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
422/423	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
423/424	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
424/425	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
425/426	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
426/427	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
427/428	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
428/429	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
429/430	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
430/431	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
431/432	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
433/434	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
434/435	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
434/447	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
435/436	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
435/448	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
436/437	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
436/449	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
437/438	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
437/450	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
438/439	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
438/451	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-

Listados Pórtico Alineación-11

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-11

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-11 Nave Horno-Convertidor

439/440	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
439/452	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
440/441	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
440/453	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
441/442	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
441/454	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
442/443	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
442/455	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
443/444	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
443/456	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
444/445	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
444/457	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
445/458	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	255.34	0.033	0.76	1.00	1.00	-	-
446/447	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	203.47	0.026	0.40	0.50	0.50	-	-
447/448	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
447/461	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
448/449	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
448/462	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
449/450	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
449/463	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
450/451	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
450/464	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
451/452	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
451/465	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
452/453	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
452/466	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
453/454	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
453/467	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
454/455	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
454/468	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
455/456	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
455/469	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
456/457	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	915.62	0.117	1.80	0.50	0.50	-	-
456/470	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
457/458	Acero (S275)	IA 1500x25x480x30 (IA)	534.11	0.068	1.05	0.50	0.50	-	-
457/471	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	151.54	0.019	0.76	1.00	1.00	-	-
458/459	Acero (S275)	IPN-550 (IPN)	2374.31	0.302	14.20	0.04	1.00	7.10	7.10
458/472	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	255.34	0.033	0.76	1.00	1.00	-	-
499/459	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	5239.89	0.668	26.28	0.04	1.18	1.10	-
460/461	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
461/462	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
462/463	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
463/464	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
464/465	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
465/466	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
466/467	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
467/468	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
468/469	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
469/470	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
470/471	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
471/472	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
473/474	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
474/475	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
474/487	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
475/476	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
475/488	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
476/477	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
476/489	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
477/478	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
477/490	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
478/479	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
478/491	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
479/480	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
479/492	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
480/481	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
480/493	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
481/482	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
481/494	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
482/483	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
482/495	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
483/484	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
483/496	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
484/485	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-
484/497	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
485/498	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
486/487	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	163.28	0.021	0.40	0.50	0.50	-	-
487/488	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
487/501	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
488/489	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
488/502	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-

Listados Pórtico Alineación-11

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-11

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-11 Nave Horno-Convertidor

489/490	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
489/503	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
490/491	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
490/504	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
491/492	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
491/505	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
492/493	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
492/506	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
493/494	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
493/507	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
494/495	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
494/508	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
495/496	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
495/509	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
496/497	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	734.76	0.094	1.80	0.50	0.50	-	-
496/510	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
497/498	Acero (S275)	IA 1400x25x450x20 (IA)	428.61	0.055	1.05	0.50	0.50	-	-
497/511	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	141.57	0.018	0.71	1.00	1.00	-	-
498/499	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	1794.51	0.229	9.00	0.04	1.16	1.15	4.50
498/512	Acero (S275)	IPN-600 (IPN) + plat. 15 mm Cordón continuo	238.55	0.030	0.71	1.00	1.00	-	-
500/501	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	79.76	0.010	0.40	0.50	1.00	-	-
501/502	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
502/503	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
503/504	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
504/505	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
505/506	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
506/507	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
507/508	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
508/509	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
509/510	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
510/511	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	358.90	0.046	1.80	0.50	1.00	-	-
511/512	Acero (S275)	IPN-600 (IPN)	209.36	0.027	1.05	0.50	1.00	-	-

2.- Tensiones

Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
393/394	0.6204	62.04	0.000	-260.5384	-4.7324	-3.5465	0.0024	-20.6998	-2.0392
394/395	0.5932	59.32	0.000	-255.9130	-1.4406	-3.8445	0.0235	-19.2853	-1.8095
394/407	0.0818	8.18	0.000	-3.2918	-4.5177	-0.2980	-0.0040	0.0210	-1.6632
395/396	0.5819	58.19	0.000	-242.7250	-2.7897	-3.8308	0.0534	-12.4002	-3.0078
395/408	0.2404	24.04	0.710	1.3490	-12.5124	0.0137	-0.0350	0.0202	5.1602
396/397	0.5309	53.09	0.000	-223.6064	-3.4733	-3.4030	0.0755	-5.5677	-3.5289
396/409	0.3548	35.48	0.710	0.6837	-18.4430	0.4278	-0.0629	-0.2817	7.6200
397/398	0.4866	48.66	1.800	-200.5463	-3.8834	-3.3357	0.0804	6.4846	3.1698
397/410	0.4198	41.98	0.710	0.4101	-21.8999	0.0672	-0.0774	-0.0429	9.0734
398/399	0.5070	50.70	1.800	-176.0583	-4.1328	-3.3904	0.0685	12.5135	3.4987
398/411	0.4560	45.60	0.710	0.2494	-23.8124	-0.0546	-0.0738	0.0270	9.8645
399/400	0.5005	50.05	1.800	-151.3333	-3.6013	-4.7648	0.0405	21.0364	2.8811
399/412	0.4710	47.10	0.710	-0.5316	-24.0494	-1.3744	-0.0537	0.9479	10.0430
400/401	0.4379	43.79	0.000	-106.6805	-3.4834	4.5752	-0.0265	20.7697	-2.9906
400/413	0.4913	49.13	0.710	0.1042	-26.6432	0.9535	-0.0072	1.4505	10.4233
401/402	0.3665	36.65	0.000	-83.3774	-3.7876	4.4402	-0.0659	12.5781	-3.4060
401/414	0.4370	43.70	0.710	0.3042	-22.6275	-0.1350	0.0437	0.0564	9.4478
402/403	0.2531	25.31	0.000	-61.9584	-3.2486	2.4552	-0.0849	4.6603	-2.8104
402/415	0.4062	40.62	0.710	-0.5390	-20.7433	-1.9850	0.0746	1.3903	8.5735
403/404	0.1928	19.28	1.800	-44.3977	-2.2356	2.5099	-0.0892	-4.1888	2.1362
403/416	0.3152	31.52	0.710	-1.0129	-16.4005	0.0547	0.0880	-0.0431	6.7871
404/405	0.1880	18.80	1.050	-33.4190	-3.1971	2.0577	-0.0747	-6.2697	2.0720
404/417	0.1933	19.33	0.710	0.9614	-10.5049	-0.4522	0.0797	0.3355	4.1052
405/418	0.1445	14.45	0.710	-3.1971	2.0577	-33.0970	6.2697	21.5412	-1.5356
406/407	0.8083	80.83	0.000	-195.7335	3.1391	-39.3582	0.0020	-287.9917	4.3713
407/408	0.7477	74.77	0.000	-189.9677	0.8344	-37.8001	0.0255	-276.4262	3.1207
407/421	0.2109	21.09	0.710	-4.8499	-9.6808	2.0068	-0.0091	-1.1687	4.2401

Listados Pórtico Alineación-11

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-11

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-11 Nave Horno-Convertidor

408/409	0.5964	59.64	0.000	-188.3001	0.7301	-34.0861	0.0581	-219.0523	1.6265
408/422	0.2581	25.81	0.000	-2.3649	-13.1881	0.1180	-0.0428	0.0528	-5.5062
409/410	0.4720	47.20	0.000	-185.3967	0.3180	-31.2431	0.0817	-173.6622	0.3184
409/423	0.3902	39.02	0.000	-2.1593	-20.3544	0.8399	-0.0689	-0.2580	-8.3450
410/411	0.3972	39.72	0.000	-181.9588	0.4306	-30.2771	0.0871	-136.5328	-0.2510
410/424	0.4644	46.44	0.000	-0.5559	-24.3458	-0.0453	-0.0804	-0.0376	-10.0349
411/412	0.3519	35.19	0.000	-177.7292	0.3757	-29.7379	0.0738	-103.0719	-1.0229
411/425	0.5164	51.64	0.000	-0.2899	-27.0501	0.0002	-0.0769	0.0137	-11.1735
412/413	0.3063	30.63	0.000	-171.5240	0.3533	-31.3016	0.0426	-71.6066	-1.6963
412/426	0.5628	56.28	0.000	1.0321	-29.2626	-1.3520	-0.0567	0.9167	-12.0198
413/414	0.2657	26.57	0.000	-167.8484	-0.5481	-31.1392	-0.0269	-37.8048	-2.3323
413/427	0.5690	56.90	0.000	-0.0582	-29.3269	1.8549	-0.0072	1.3810	-12.1177
414/415	0.2502	25.02	1.800	-149.9588	-0.5656	-25.3462	-0.0773	69.6518	-0.3620
414/428	0.5513	55.13	0.000	0.2175	-28.8730	-0.0469	0.0491	0.0112	-11.9327
415/416	0.2980	29.80	1.800	-142.4750	-0.2353	-26.7530	-0.0930	102.0530	0.0584
415/429	0.5418	54.18	0.000	1.0423	-28.0619	-2.4525	0.0778	1.3712	-11.4984
416/417	0.3714	37.14	1.800	-136.7175	-0.0553	-31.0076	-0.0978	141.3185	0.1696
416/430	0.4749	47.49	0.000	0.8121	-24.7587	-0.0790	0.0879	-0.0486	-10.2519
417/418	0.4231	42.31	1.050	-124.7174	-0.9781	-26.4567	-0.0888	158.3032	1.1858
417/431	0.4185	41.85	0.000	-4.7775	-22.5505	0.4664	0.0902	0.3446	-8.8616
418/419	0.7571	75.71	0.000	-17.6580	0.0436	8.7109	-0.0027	75.3005	0.2954
418/432	0.6490	64.90	0.000	-32.0682	3.0566	-146.6380	7.1091	-98.8621	-1.6215
419/459	0.6925	69.25	25.770	3.8826	-0.0012	21.0728	-0.0005	-100.0737	0.0064
420/421	0.2589	25.89	0.000	-121.2404	1.0310	-3.0288	0.0065	8.2811	0.5043
421/422	0.1991	19.91	0.000	-78.8140	0.3235	3.1747	0.0443	8.5853	0.5190
422/423	0.2440	24.40	0.000	49.0995	-3.0972	-2.8956	0.0541	-2.7551	-3.3082
423/424	0.2322	23.22	0.000	32.7758	-3.7599	-0.3145	0.0749	1.4444	-3.7684
424/425	0.2209	22.09	0.000	9.1056	-4.3158	-0.2692	0.0803	2.0909	-4.1833
425/426	0.2480	24.80	0.000	-40.5156	-4.0631	-0.2975	0.0659	1.7656	-3.8159
426/427	0.2777	27.77	0.000	-57.7466	-4.2450	1.7224	0.0371	2.0485	-3.8658
427/428	0.3075	30.75	0.000	-82.9917	-4.3044	-0.1339	-0.0279	-1.0480	-3.8546
428/429	0.3375	33.75	1.800	-102.2160	-4.2568	0.0113	-0.0712	-0.9920	3.8972
429/430	0.3642	36.42	1.800	-127.2443	-3.8649	-0.1298	-0.0839	-0.8290	3.7009
430/431	0.3625	36.25	1.800	-154.4548	-2.8396	0.2161	-0.0898	-1.1713	2.7451
431/432	0.4662	46.62	1.050	-157.4655	-8.3690	-0.7082	-0.1029	-0.0847	5.0556
433/434	0.4104	41.04	0.400	-206.6933	0.0562	-7.7384	0.0017	9.6585	-0.8517
434/435	0.2725	27.25	0.000	-128.6034	-0.3897	3.6335	-0.0228	8.6678	-0.5061
434/447	0.0957	9.57	0.000	0.2175	4.5898	-2.5845	-0.0090	-0.3149	2.0181
435/436	0.2585	25.85	0.000	-123.3187	-1.2444	3.5581	-0.0304	2.1545	-1.3399
435/448	0.1681	16.81	0.760	-1.2300	8.2786	-0.0812	-0.0339	0.0716	-3.5913
436/437	0.2736	27.36	0.000	-115.5984	-1.6228	-0.2778	-0.0182	-4.0348	-1.6342
436/449	0.2530	25.30	0.760	-0.7784	12.5325	0.0770	-0.0292	-0.1789	-5.4294
437/438	0.2653	26.53	0.000	-105.2926	-1.9108	-0.2564	-0.0069	-3.5223	-1.8593
437/450	0.3072	30.72	0.760	-0.4080	15.2067	-0.0336	-0.0141	0.0114	-6.6394
438/439	0.2507	25.07	0.000	-93.6548	-2.0848	-0.2452	0.0032	-3.0589	-1.9849
438/451	0.3468	34.68	0.760	-0.2488	17.1325	-0.0464	-0.0009	0.0226	-7.4999
439/440	0.2537	25.37	0.000	-96.7166	-2.1262	-0.8193	0.0115	-2.7263	-2.0002
439/452	0.3770	37.70	0.760	-0.2307	18.6862	-0.2449	0.0113	0.0454	-8.1511
440/441	0.2545	25.45	1.800	-84.9263	3.0702	0.1582	-0.0154	0.0117	-2.7986
440/453	0.3884	38.84	0.760	-0.1274	19.1742	-0.0064	0.0187	0.0005	-8.4075
441/442	0.2832	28.32	1.800	-91.2563	3.3954	0.3562	-0.0177	-0.8236	-3.0966
441/454	0.3951	39.51	0.760	0.0292	19.4970	0.0231	0.0198	-0.0151	-8.5542
442/443	0.3099	30.99	1.800	-112.0978	3.1877	-0.0066	-0.0087	-0.7143	-3.0264
442/455	0.4018	40.18	0.760	-0.0124	19.8522	0.6599	0.0140	-0.4164	-8.6397

Listados Pórtico Alineación-11

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-11

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-11 Nave Horno-Convertidor

443/444	0.3163	31.63	1.800	-131.6658	2.6891	0.1902	-0.0017	-1.0077	-2.4954
443/456	0.3843	38.43	0.760	0.4053	18.8420	0.0994	0.0053	-0.0681	-8.3015
444/445	0.4461	44.61	1.050	-139.9071	8.6022	-0.3400	-0.0003	-0.2445	-5.1577
444/457	0.3923	39.23	0.760	-5.5946	19.7888	-0.2410	-0.0019	0.1846	-8.2902
445/458	0.6995	69.95	0.760	-27.4376	2.4762	154.0529	-0.3454	-111.5281	-0.4383
446/447	0.4514	45.14	0.000	-194.2815	4.0451	31.0688	0.0093	253.2514	0.7712
447/448	0.4382	43.82	0.000	-191.9286	-0.4116	31.0612	0.0501	243.1289	-0.8455
447/461	0.0676	6.76	0.760	0.2072	2.9764	1.6837	-0.0104	0.2709	-1.4162
448/449	0.3609	36.09	0.000	-189.1439	-0.6219	28.6484	0.0674	193.7544	-0.1052
448/462	0.1402	14.02	0.000	1.1911	6.8054	0.1271	-0.0336	0.0881	2.9852
449/450	0.3207	32.07	0.000	-186.4172	0.1386	26.8494	0.0394	152.3976	1.0138
449/463	0.2257	22.57	0.000	1.0278	11.0539	-0.6074	-0.0289	-0.1889	4.8279
450/451	0.2691	26.91	0.000	-183.7523	0.1373	26.0526	0.0138	116.6832	0.7648
450/464	0.2794	27.94	0.000	0.3967	13.7560	-0.0362	-0.0145	-0.0135	6.0369
451/452	0.2215	22.15	0.000	-181.0482	0.1031	25.5844	-0.0094	84.0523	0.5182
451/465	0.3164	31.64	0.000	0.2275	15.5692	-0.0167	-0.0014	-0.0000	6.8457
452/453	0.1840	18.40	0.000	-178.1253	0.1057	25.2072	-0.0291	53.4227	0.3336
452/466	0.3409	34.09	0.000	0.1567	16.7923	-0.2237	0.0103	0.0111	7.3770
453/454	0.1800	18.00	1.800	-232.1225	0.1396	6.1511	-0.0055	-21.4895	-0.1058
453/467	0.3331	33.31	0.000	-0.0741	16.3555	-0.0168	0.0181	-0.0083	7.2103
454/455	0.1892	18.92	1.800	-225.4553	0.1923	6.2179	-0.0045	-28.9989	-0.4508
454/468	0.3152	31.52	0.000	-0.2567	15.4631	-0.0102	0.0189	-0.0110	6.8173
455/456	0.2118	21.18	1.800	-162.3004	-0.1067	23.5616	-0.0157	-89.6080	-0.1501
455/469	0.2897	28.97	0.000	-0.8344	14.1883	0.8624	0.0134	-0.3630	6.1939
456/457	0.2509	25.09	1.800	-154.8621	0.0598	25.7192	-0.0034	-121.8631	-0.2588
456/470	0.2649	26.49	0.000	0.2875	-13.0048	-0.0512	-0.0064	-0.0349	-5.7226
457/458	0.2549	25.49	1.050	-143.2192	-0.3754	19.5484	0.0102	-131.7718	0.1329
457/471	0.2693	26.93	0.000	-3.8441	-13.6151	0.1264	-0.0034	0.0929	-5.6952
458/459	0.4935	49.35	14.200	-30.6884	-0.0054	-2.7658	0.0018	24.4305	0.0412
458/472	0.4490	44.90	0.000	-19.5965	-2.4073	-105.3427	-0.2977	-76.2499	-0.1996
499/459	0.7257	72.57	26.280	6.4202	-0.0041	21.4734	-0.0002	-104.0340	0.0545
460/461	0.4695	46.95	0.400	-239.1100	0.1509	-8.2074	0.0005	9.8345	1.0712
461/462	0.3165	31.65	0.000	-151.6863	0.5879	4.0233	0.0281	8.7992	0.7025
462/463	0.3110	31.10	1.800	-143.8072	1.7782	3.8948	0.0365	-5.4200	-1.3375
463/464	0.3370	33.70	0.000	-133.4384	2.3068	-0.4722	0.0214	-5.1419	2.2738
464/465	0.3242	32.42	0.000	-119.0522	2.7057	-0.4375	0.0075	-4.2775	2.5841
465/466	0.3026	30.26	0.000	-102.8390	2.9360	-0.4228	-0.0052	-3.4886	2.7500
466/467	0.2994	29.94	0.000	-103.1143	3.0033	-0.9779	-0.0157	-2.8425	2.7691
467/468	0.2573	25.73	0.000	-86.0697	2.9291	-0.9611	-0.0201	-1.1004	2.6609
468/469	0.2296	22.96	1.800	-69.4330	2.6724	-0.9510	-0.0168	2.3225	-2.4096
469/470	0.2015	20.15	1.800	-60.2660	2.3363	0.3102	-0.0100	1.7205	-2.1830
470/471	0.2034	20.34	1.800	-85.1394	-1.7659	0.1107	0.0046	-0.4335	1.6144
471/472	0.2939	29.39	1.050	-88.0691	-5.9131	-0.2834	0.0079	0.2466	3.5155
473/474	0.2074	20.74	0.400	-97.2078	0.6958	-3.8901	0.0024	5.6295	-0.5511
474/475	0.1784	17.84	0.000	59.0690	0.7119	-2.7267	0.0167	-7.4665	0.8669
474/487	0.1237	12.37	0.000	-2.0018	5.8915	-0.9088	-0.0053	-0.5668	2.5315
475/476	0.2036	20.36	0.000	49.8993	2.2614	-2.7409	0.0228	-2.5773	2.4331
475/488	0.1905	19.05	0.710	-1.5495	9.8453	-0.0142	-0.0189	0.0162	-4.0747
476/477	0.1972	19.72	0.000	37.8988	2.8021	-0.0986	0.0163	1.5603	2.8286
476/489	0.2873	28.73	0.710	-0.8540	15.0999	-0.2658	-0.0184	0.0629	-6.1855
477/478	0.1865	18.65	0.000	20.4328	3.2090	-0.0827	0.0097	1.7247	3.1299
477/490	0.3455	34.55	0.710	-0.4069	18.1417	0.0159	-0.0131	-0.0179	-7.4677
478/479	0.1675	16.75	0.000	-37.1667	2.5701	-0.1535	0.0045	0.4349	2.3755
478/491	0.3840	38.40	0.710	-0.2288	20.1460	-0.0187	-0.0062	0.0063	-8.3094

Listados Pórtico Alineación-11

Nombre Obra: Nave Horno-Convertidor Pórtico-11

Fecha: 14/03/10

Pórtico Alineación-11 Nave Horno-Convertidor

479/480	0.1849	18.49	0.000	-48.8153	2.6421	0.1519	0.0004	0.4748	2.3743
479/492	0.4105	41.05	0.710	-0.0926	21.6024	-0.0700	0.0011	0.0312	-8.8831
480/481	0.2071	20.71	1.800	-63.7540	2.6555	0.1523	-0.0021	-0.0719	-2.4360
480/493	0.4109	41.09	0.710	-0.0123	21.5530	0.0032	0.0062	-0.0060	-8.8974
481/482	0.2270	22.70	1.800	-74.1041	2.6608	0.2249	-0.0040	-0.5779	-2.4637
481/494	0.4033	40.33	0.710	0.1579	21.1429	-0.0204	0.0082	0.0143	-8.7289
482/483	0.2398	23.98	1.800	-90.9980	2.3278	-0.2077	-0.0045	-0.1066	-2.2669
482/495	0.3883	38.83	0.710	0.4055	20.4457	0.4366	0.0078	0.1514	-8.3739
483/484	0.2377	23.77	1.800	-99.7667	1.9578	-0.3413	-0.0041	0.4570	-1.8903
483/496	0.3432	34.32	0.710	0.6111	17.9206	-0.0212	0.0059	0.0164	-7.4105
484/485	0.3163	31.63	1.050	-97.3719	5.9262	-0.5889	-0.0078	1.2506	-3.5540
484/497	0.2972	29.72	0.710	-3.3419	16.1196	0.0350	0.0063	-0.0275	-6.3259
485/498	0.4132	41.32	0.710	-21.5697	0.3338	101.2221	0.6087	-68.1162	0.1433
486/487	0.5512	55.12	0.000	-131.4345	1.3966	27.4400	0.0063	218.9498	1.4814
487/488	0.5181	51.81	0.000	-128.2964	0.3459	27.6962	0.0178	210.7847	0.9246
487/501	0.0599	5.99	0.710	-2.2581	3.3561	0.1419	-0.0071	-0.0108	-1.2234
488/489	0.4204	42.04	0.000	-126.8617	0.2901	25.1236	0.0247	168.8928	0.3051
488/502	0.1811	18.11	0.000	1.0231	9.4025	0.0416	-0.0220	0.0232	3.8866
489/490	0.3533	35.33	0.000	-124.7632	-0.0452	23.7221	0.0177	135.6461	-0.2149
489/503	0.2685	26.85	0.000	0.5474	13.9933	0.0696	-0.0205	0.0558	5.7903
490/491	0.2957	29.57	0.000	-122.3984	0.0154	22.9761	0.0105	107.3686	-0.1337
490/504	0.3218	32.18	0.000	0.3391	16.7688	-0.0447	-0.0129	-0.0251	6.9546
491/492	0.2462	24.62	0.000	-119.6091	0.0085	22.5752	0.0029	81.9368	-0.1612
491/505	0.3519	35.19	0.000	0.1721	18.3486	-0.0119	-0.0063	-0.0014	7.6157
492/493	0.1987	19.87	0.000	-116.0200	-0.0844	22.4437	-0.0048	58.0750	-0.1766
492/506	0.3645	36.45	0.000	0.0390	19.0053	0.0230	0.0012	0.0234	7.8905
493/494	0.1469	14.69	0.000	-112.3362	-0.0617	22.5176	-0.0089	34.4041	-0.0252
493/507	0.3617	36.17	0.000	-0.0862	18.8611	-0.0195	0.0069	-0.0101	7.8303
494/495	0.1713	17.13	1.800	-95.9864	-0.0324	17.7947	-0.0039	-51.9658	0.1253
494/508	0.3435	34.35	0.000	-0.2253	17.9049	0.0188	0.0091	0.0138	7.4305
495/496	0.2076	20.76	1.800	-91.3475	0.0563	18.4614	-0.0047	-74.3163	0.0243
495/509	0.3077	30.77	0.000	-0.3837	15.9968	0.2205	0.0075	0.1540	6.6296
496/497	0.2537	25.37	1.800	-85.8932	0.0257	19.6025	-0.0049	-100.7564	-0.0215
496/510	0.2445	24.45	0.000	-0.7688	12.6988	0.0265	0.0051	0.0177	5.2675
497/498	0.2746	27.46	1.050	-78.5415	0.1093	17.3438	-0.0050	-112.9064	-0.1351
497/511	0.1541	15.41	0.000	0.8966	8.4162	-0.0393	0.0047	-0.0280	3.3054
498/499	0.6700	67.00	0.000	-14.1656	-0.0076	-5.9403	-0.0036	-67.6301	-0.0438
498/512	0.1180	11.80	0.000	-2.6362	0.2036	30.6112	0.4846	20.1945	0.1495
500/501	0.3544	35.44	0.000	-192.8321	3.3409	0.2230	0.0056	-0.2091	1.4869
501/502	0.3465	34.65	0.000	-189.3683	1.0828	0.0810	0.0165	-0.2912	1.3739
502/503	0.3728	37.28	0.000	-179.2902	2.1059	0.0395	0.0228	-0.4150	2.2819
503/504	0.3708	37.08	0.000	-164.6213	2.6534	-0.0301	0.0164	-0.4656	2.7039
504/505	0.3558	35.58	0.000	-147.1769	2.9925	0.0146	0.0097	-0.3985	2.9469
505/506	0.3322	33.22	0.000	-128.1526	3.1646	0.0265	0.0027	-0.4184	3.0400
506/507	0.3024	30.24	0.000	-108.4718	3.2036	0.0035	-0.0044	-0.4672	3.0148
507/508	0.2673	26.73	0.000	-88.9351	3.1174	0.0230	-0.0082	-0.4804	2.8773
508/509	0.2282	22.82	0.000	-70.3546	2.8921	0.0042	-0.0087	-0.5308	2.6158
509/510	0.1861	18.61	1.800	-53.1976	2.5083	-0.2163	-0.0062	-0.1564	-2.3089
510/511	0.1356	13.56	1.800	-39.8232	1.7396	-0.2428	-0.0051	0.2756	-1.6237
511/512	0.1253	12.53	1.050	-30.9332	2.6362	-0.2036	-0.0049	0.4846	-1.6537

3.24.- LISTADOS MURO DEPÓSITO DE AGUA.

Listados Muro Depósito de Agua

Nombre Obra: Muro Depósito de Agua de Refrigeración

Fecha: 14/03/10

1.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 3.15 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Tipo de cimentación: Zapata corrida

Tensión admisible: 1.00 kp/cm²

2.- GEOMETRÍA

MURO:

Altura: 5.15 m
Espesor superior: 30.0 cm
80.0 cm

ZAPATA CORRIDA:

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 190.0 / 360.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

3.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/25 Solape: 0.2 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 0.9 m Refuerzo 1: Ø20 h=2.4 m	Ø10c/12
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/20	Ø20c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 20 / 20 cm	
Inferior		Ø12c/20	Ø20c/20 Patilla intradós / trasdós: 50 / 50 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

4.- CARGAS EN CORONACIÓN

Vertical (N): 18.57 T

Horizontal (Q): 0.80 T

Momento (M): 1.97 T·m

Listados Muro Depósito de Agua

Nombre Obra: Muro Depósito de Agua de Refrigeración

Fecha: 14/03/10

5.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro Depósito Agua Refrigeración		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 45.68 t/m Calculado: 13.3 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
-Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00081	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00078	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 7e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0012	
-Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00392	Cumple
-Trasdós (0.40 m):	Calculado: 0.00277	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00183	
-Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00392	Cumple
-Trasdós (0.40 m):	Calculado: 0.00277	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00036	
-Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00039	Cumple
-Intradós (0.40 m):	Calculado: 0.00055	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
-Intradós (-2.00 m):	Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00039	Cumple
-Intradós (0.40 m):	Mínimo: 7e-005 Calculado: 0.00055	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 34.47 t/m Calculado: 10.04 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J. Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados Muro Depósito de Agua

Nombre Obra: Muro Depósito de Agua de Refrigeración

Fecha: 14/03/10

Referencia: Zapata corrida: Muro Depósito Agua Refrigeración		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 7.19	Cumple
-Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.4	Cumple
Canto mínimo: -Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Tensión media:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.908 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 1.124 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
-Armado superior trasdós:	Calculado: 15.7 cm ² /m Mínimo: 10.64 cm ² /m	Cumple
-Armado inferior trasdós:	Mínimo: 11.76 cm ² /m	Cumple
-Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
-Armado inferior intradós:	Mínimo: 13.47 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
-Trasdós:	Máximo: 24.67 t/m Calculado: 9.21 t/m	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14.66 t/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>		
-Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00113	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00314	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00314	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
-Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00078 Calculado: 0.00113	Cumple
-Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00078 Calculado: 0.00113	Cumple
-Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00183 Calculado: 0.00314	Cumple
-Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00183 Calculado: 0.00314	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

**DOCUMENTO Nº 2 :
PLIEGO DE CONDICIONES**

ÍNDICE

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS.....	1
1.1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.....	1
1.2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.....	2
1.3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	2
1.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	3
1.5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.....	3
1.6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	3
1.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	4
1.8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	4
1.9.- FALTAS DE PERSONAL.....	5
1.10.- CAMINOS Y ACCESOS.....	5
1.11.- REPLANTEO.....	5
1.12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	6
1.15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	6
1.16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	7
1.17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	7
1.18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	7
1.19.- OBRAS OCULTAS.....	7
1.20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	8
1.21.- VICIOS OCULTOS.....	8
1.22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	8
1.23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.....	9
1.24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	9
1.25.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	9
1.26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	9
1.27.- PLAZO DE GARANTÍA.....	10
1.28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	10

1.29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	10
1.30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	10
1.31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	11
2.- CONDICIONES ECONÓMICAS.....	12
2.1.- COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	12
2.2.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	13
2.3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	13
2.4.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	14
2.5.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	14
2.6.- ACOPIO DE MATERIALES.....	14
2.7.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.....	14
2.8.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	15
2.9.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	16
2.10.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	16
2.11.- PAGOS.....	17
2.12.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	17
2.13.- DEMORA DE LOS PAGOS.....	17
2.14.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	17
2.15.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	18
2.16.- SEGURO DE LAS OBRAS.....	18
2.17.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	19
2.18.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.....	19
3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	21
3.1.- CONDICIONES GENERALES.....	21
3.2.- MATERIALES.....	21
3.3.- CONTROL.....	21
3.4.- SEGURIDAD.....	22
3.5.- LIMPIEZA.....	22
3.6.- MANTENIMIENTO.....	22
3.7.- CRITERIOS DE MEDICIÓN.....	23

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS.

1.1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director de la Obra:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9.- FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10.- CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11.- REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19.- OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.21.- VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.25.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

2.- CONDICIONES ECONÓMICAS.

2.1.- COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán Costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán Costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.4.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.6.- ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.7.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o

similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.8.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la

obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11.- PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

2.12.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.13.- DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.15.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.16.- SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.17.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.-CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1.- CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones y disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción reflejadas en los planos.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2.- MATERIALES.

Todos los materiales a emplear, y en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción de este proyecto, serán los definidos en los planos.

3.3.- CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.4.- SEGURIDAD.

En general, basándonos en el R.D. 486/97 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, todas las condiciones de seguridad indicadas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3.5.- LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, se realizará una limpieza general de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.6.- MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en una instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.7.- CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Algeciras, Junio de 2010.

Fdo. Jesús Fco. García Rico
Alumno de la E.P.S.A.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

**DOCUMENTO Nº 3 :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
1.3.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.....	1
2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	2
2.1.- TIPO DE OBRA.....	2
2.2.- SITUACIÓN DE LA OBRA.....	2
2.3.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA.....	2
3.- DATOS DE LA OBRA.....	2
3.1.- PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	2
3.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.....	2
3.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES.....	2
4.- FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	3
5.- RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	5
5.1.- MAQUINARIA.....	5
5.2.- MEDIOS DE TRANSPORTE.....	8
5.3.- MEDIOS AUXILIARES.....	10
5.4.- HERRAMIENTAS.....	13
5.5.- TIPOS DE ENERGÍA.....	17
5.6.- MATERIALES.....	19
6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.....	23
6.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	23
6.1.1.- GENERALES.....	23
6.1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.....	27
6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).....	31
6.3.- PROTECCIONES ESPECIALES.....	34
6.3.1.- GENERALES.....	34
6.3.2.- PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.....	35

6.4.- NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO.....	39
6.4.1.- GENERAL.....	39
6.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL.....	42
6.4.3.- NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.....	50
6.4.4.- NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR.....	55
6.5.- DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DORSOLUMBARES.....	61
6.6.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	62
6.6.1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL.....	64
6.6.2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.....	65
6.7.- INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.....	66
6.8.- VIGILANCIA DE LA SALUD.....	67
6.9.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EM MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.....	69

1.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO.

1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Según el Artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, el promotor de una obra estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud, en los proyectos de obra incluidos en los supuestos que a continuación se relacionan:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C.) es superior a 450.759 €.
- b) La duración estimada de la obra es superior a treinta días o se emplea en algún momento a más de veinte trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores-día.
- d) Se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como se cumple el segundo de los supuestos anteriormente indicados, ya que la duración estimada de las obras de la sala de control, objeto del presente proyecto, es superior a 30 días, será necesario, la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.

1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.3.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

2.1.- TIPO DE OBRA.

La obra, objeto de este E.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para la construcción de una sala de control, a nivel de entreplanta, para los convertidores de una acería. La sala será de estructura metálica, con cubierta y cerramientos laterales de paneles tipo sándwich, y forjado de chapa de acero para soporte del solado de suelo técnico.

2.2.- SITUACIÓN DE LA OBRA.

La sala de control, objeto del presente E.S.S., se encuentra situada en la Factoría del Campo Gibraltar de Acerinox, en el Término municipal de Palmones, Los Barrios (Cádiz).

2.3.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA.

PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA, FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX, TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ).

3.- DATOS DE LA OBRA.

3.1.- PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El presupuesto total de ejecución por contrata (P.E.C.) de las obras objeto del presente estudio de seguridad y salud, asciende a la cantidad de 212.951,57 €.

3.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución de las obras objeto del presente estudio de seguridad y salud, se estima en 3 meses.

3.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES.

Durante la ejecución de las obras objeto del presente estudio de seguridad y salud, se estima la presencia simultánea en las mismas de 6 trabajadores aproximadamente.

4.- FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

CARPINTERIA METÁLICA:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Desprendimientos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Caída de personas de altura.

CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS CON PANELES SÁNDWICH:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

ESTRUCTURAS METÁLICAS. MONTAJE DE PERFILES Y VIGAS:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

EXCAVACIÓN MECÁNICA:

Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Hundimientos.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

VIDRIOS:

Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

5.- RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

5.1.- MAQUINARIA.

- Camión con caja basculante:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Camión grúa:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Desprendimientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Camión hormigonera:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Compresor:

Atrapamientos.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Explosiones.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

- Cortadora de pavimento:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

- Dúmpster:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Grúa hidráulica autopropulsada:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Derrumbamientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Hormigonera:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

5.2.- MEDIOS DE TRANSPORTE.

- Carretilla manual:

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Carretilla portapalets:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Carros porta bombonas:

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Explosiones.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Cuerdas de izado, eslingas:

Quemaduras físicas y químicas.

Atrapamientos.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Palets:

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Pasarelas, planos inclinados:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Trócolas, poleas, cuerdas de izado, polipastos, eslingas, estrobos:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Tractor con remolque:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

5.3.- MEDIOS AUXILIARES.

- Andamios de borriquetas:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

- Andamios de caballete:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

- Andamios de estructura tubular:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

- Camillas de apoyo de armaduras en fase de montaje:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Canaleta de vertido:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Cestas de trabajo:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Cestas metálicas:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Escaleras de mano:

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Letreros de advertencia a terceros:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Pasarelas para superar huecos horizontales:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Puntales metálicos y cerchas de arriostramiento:

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Derrumbamientos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Tablones, tabloncillos, llantas y tableros:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Sobreesfuerzos.

- Trócolas y ternaes:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caídas de personas a distinto nivel.

Desprendimientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Útiles y herramientas accesorias:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4.- HERRAMIENTAS.

Herramientas de combustión:

- Soplete de butano ó propano:

Quemaduras físicas y químicas.

Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Deflagraciones.

Explosiones.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Herramientas eléctricas:

- Esmeriladora radial:

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

- Grupo de soldadura:

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Incendios.
Inhalación de sustancias tóxicas.

- Pistola aerográfica:

Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.
Atmósferas tóxicas, irritantes.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Inhalación de sustancias tóxicas.

- Sierra circular:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Taladradora:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Tronzadora:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

- Vibrador:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.

Herramientas de mano:

- Bolsa porta herramientas:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Brochas, pinceles, rodillos:

Quemaduras físicas y químicas.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Caja completa de herramientas de carpintero:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Cizalla cortacables:

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

- Cizalla de armaduras:

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

- Cizalla de chapa:

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

- Cortadora de diamante:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Destornilladores, berbiquís:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

- Diamante para el corte de vidrios:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Gaveta:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Macetas, cinces, escoplos, punteros y escarpas:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Nivel, regla, escuadra y plomada:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Paleta, paletín, llana normal y llana dentada:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Sierra de arco para metales:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Tenacillas:

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Tenazas de ferrallista:

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.5.- TIPOS DE ENERGÍA.

- Combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno):

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Deflagraciones.

Derrumbamientos.

Explosiones.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

- Combustibles líquidos (gasoil, gasolina):

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Deflagraciones.

Derrumbamientos.

Explosiones.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

- Electricidad:

Quemaduras físicas y químicas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Incendios.

- Esfuerzo humano:

Sobreesfuerzos.

- Butano y Propano:

Deflagraciones.

Derrumbamientos.

Desprendimientos.

Explosiones.

Incendios.

- Motores de explosión:

Quemaduras físicas y químicas.

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Explosiones.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Sobreesfuerzos.

- Motores eléctricos:

Quemaduras físicas y químicas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Sobreesfuerzos.

5.6.- MATERIALES.

- Agua:

Inundaciones.

- Alambre de atar:

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Armaduras:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Barnices y pinturas:

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

- Cables tensores (vientos):

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Cables, mangueras eléctricas y accesorios:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Cemento:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Ambiente pulvígeno.

Sobreesfuerzos.

- Cemento cola:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.

- Chapas metálicas y accesorios:

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Clavos y puntas:

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

- Cuñas y calzos:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Disolventes, desengrasantes, desoxidantes:

Quemaduras físicas y químicas.
Atmósferas tóxicas, irritantes.
Incendios.
Inhalación de sustancias tóxicas.

- Electrodo:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Inhalación de sustancias tóxicas.

- Ferralla de distintos diámetros:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

- Grapas, abrazaderas y tornillería:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

- Hormigón en masa o armado:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Cuerpos extraños en ojos.

- Hormigón, mortero:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Cuerpos extraños en ojos.

- Junquillos de madera y metálicos, perfiles de goma:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Madera:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Sobreesfuerzos.

- Mallazos:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

- Masillas de sellado y pastas:

Quemaduras físicas y químicas.

- Material de encofrado:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Perfiles:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Pinturas:

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

- Siliconas, masillas y cementos químicos:

Quemaduras físicas y químicas.

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Inhalación de sustancias tóxicas.

- Tornillería:

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

- Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc.):

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Vidrios:

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Yesos, estopas y alambres:

Quemaduras físicas y químicas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.

6.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

6.1.1.- GENERALES.

6.1.1.1.- SEÑALIZACIÓN.

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

6.1.1.2.- TIPOS DE SEÑALES.

- a) En forma de panel:

Señales de advertencia

Forma:	Triangular
Color de fondo:	Amarillo
Color de contraste:	Negro
Color de Símbolo:	Negro

Señales de prohibición

Forma:	Redonda
Color de fondo:	Blanco
Color de contraste:	Rojo
Color de Símbolo:	Negro

Señales de obligación

Forma:	Redonda
Color de fondo:	Azul
Color de Símbolo:	Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma:	Rectangular o Cuadrada
Color de fondo:	Rojo
Color de Símbolo:	Blanco

Señales de salvamento o socorro

Forma: Rectangular o Cuadrada

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco

b) Cinta de señalización:

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

c) Cinta de delimitación de zona de trabajo:

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

6.1.1.3.- ILUMINACIÓN.

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
-------------------------------------	-----------------------------------

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Protección de personas en instalación eléctrica:

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

6.1.1.4.- ANDAMIOS TUBULARES APOYADOS EN EL SUELO.

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente (Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97).

Previamente a su montaje se habrán de examinar en obra que todos sus elementos no tengan defectos apreciables a simple vista, calculando con un coeficiente de seguridad igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, el Responsable Técnico del Contratista Principal a pie de obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra. Serán revisados periódicamente y después de cada modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a su resistencia o estabilidad.

En el andamio tubular no se deberá aplicar a los pernos un par de apriete superior al fijado por el fabricante, a fin de no sobrepasar el límite elástico del acero restando rigidez al nudo.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tabloncillos, carriles (perfiles en "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arrostrados con las diagonales correspondientes.

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre 125 Kg/m², no será superior a 1,80 m. Para soportar cargas inferiores a 125 kg/m², la longitud máxima de los montantes será de 2,30 m. Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m.

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo, únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas.

En el caso de tratarse de algún modelo carente de escaleras interiores, se dispondrá lateralmente y adosada, una torre de escaleras completamente equipada, o en último extremo una escalera "de gato" adosada al montante del andamio, equipada con aros salva caídas o sirga de amarre tensada verticalmente para anclaje del dispositivo de deslizamiento y retención del cinturón anticaídas de los operarios.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

- Quedará un pasaje mínimo de 0,60 m. libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0,80 m).
- El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas, será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.
- Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.
- La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.
- El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico, será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tengan que realizar la plataforma con madera, responderán a las características establecidas más adelante.
- Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.
- Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.
- No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.
- El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0,60 m de altura como mínimo.

- Las pasarelas o rampas de intercomunicación entre plataformas de trabajo tendrán las características enunciadas más adelante.

6.1.1.5.- SEÑALES ÓPTICO-ACÚSTICAS DE VEHÍCULOS DE OBRA.

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.)

6.1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.

6.1.2.1.- CARPINTERIA METÁLICA.

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los art. 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adoptarán las medidas preventivas específicas adecuadas, indicadas en el apartado correspondiente.

- Cuerda de retenida:

Estará constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm. de diámetro, como mínimo.

- Sirgas:

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad.

Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

- Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

- Sierra circular:

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes, que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y subsiguiente proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente. A los efectos, las protecciones originales de fábrica de algunas tronadoras existentes en el mercado, consistentes en unas orejetas laterales de material opaco, no pueden considerarse, desde el punto de vista de la práctica preventiva, como adecuadas.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

- Eslingas de cadena:

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

- Eslingas de cable:

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gasas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

6.1.2.2.- CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS CON PANELES.

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Marquesinas fijas:

Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte, generalmente metálica, en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tableros

durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg. de peso, desprendido desde una altura de 20 m., a una velocidad de 2 m/s.

- Sierra circular:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Eslingas de cadena:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Eslingas de cable:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.1.2.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS. MONTAJE DE PERFILES Y VIGAS.

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Eslingas de cadena:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Eslingas de cable:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.1.2.4.- EXCAVACIÓN MECANICA.

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Condena de huecos con mallazo:

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm. y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm., embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia $> 150 \text{ Kg/m}^2$.

6.1.2.5.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Condena de huecos con mallazo:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.1.2.6.- VIDRIOS.

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Marquesinas fijas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Eslingas de cadena:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Eslingas de cable:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto:

Guantes de protección frente a abrasión.

Guantes de protección frente a agentes químicos.

- Quemaduras físicas y químicas:

Guantes de protección frente a abrasión.

Guantes de protección frente a agentes químicos.

Guantes de protección frente a calor.

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Ambiente pulvígeno:

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Aplastamientos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes:

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

- Atmósferas tóxicas, irritantes:

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Impermeables, trajes de agua.

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Atrapamientos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
Guantes de protección frente a abrasión.

- Caída de objetos y/o de máquinas:

Bolsa portaherramientas.
Calzado con protección contra golpes mecánicos.
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

- Caída ó colapso de andamios:

Cinturón de seguridad anticaídas.
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes.

- Caídas de personas a distinto nivel:

Cinturón de seguridad anticaídas.
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes.

- Caídas de personas al mismo nivel:

Bolsa portaherramientas.
Calzado de protección sin suela antiperforante.

- Contactos eléctricos directos:

Calzado con protección contra descargas eléctricas.
Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.
Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
Guantes dieléctricos.

- Contactos eléctricos indirectos:

Botas de agua.

- Cuerpos extraños en ojos:

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos.
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas:

Gafas de oxicorte.

Gafas de seguridad contra arco eléctrico.

Gafas de seguridad contra radiaciones.

Mandil de cuero.

Manguitos.

Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo.

Pantalla para soldador de oxicorte.

Polainas de soldador cubre-calzado.

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).

- Golpe por rotura de cable:

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria:

Bolsa portaherramientas.

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.

Guantes de protección frente a abrasión.

- Pisada sobre objetos punzantes:

Bolsa portaherramientas.

Calzado de protección con suela antiperforante.

- Incendios:

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

- Inhalación de sustancias tóxicas:

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.

- Inundaciones:

Botas de agua.

Impermeables, trajes de agua.

- Vibraciones:

Cinturón de protección lumbar.

- Sobreesfuerzos:

Cinturón de protección lumbar.

- Ruido:

Protectores auditivos.

- Caída de personas de altura:

Cinturón de seguridad anticaídas.

6.3.- PROTECCIONES ESPECIALES.

6.3.1.- GENERALES.

- Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

- Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (V_s), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

- Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.3.2.- PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.

6.3.2.1.- CARPINTERIA METÁLICA.

- Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

- Condiciones preventivas del entorno en estructuras:

Los elementos y/o máquinas de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos y/o máquinas deberá estar planificado, de forma que cada elemento y/o máquina que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.

En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad: Alta tensión: 5 m. y Baja tensión: 3 m.

- Acopio de botellas de oxígeno y acetileno:

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la intensa humedad, se señalarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores adecuados al riesgo.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez separados de materiales combustibles (maderas, gasolina, disolventes, etc.)

- Acopio de material paletizado:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

- Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aíslen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

6.3.2.2.- CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS CON PANELES.

- Caída de objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Condiciones preventivas del entorno en estructuras:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de material paletizado:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de materiales sueltos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de botellas de gases licuados de butano o propano:

Los acopios de botellas que contengan gases combustibles a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la humedad, su presencia se señalará con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Disponiendo de extintores de CO₂, en sus inmediaciones.

Estarán en dependencias separadas de materiales combustibles, oxidantes y reductores (maderas, gasolina, disolventes, etc.)

- Acopio de sopandas y rastreles:

Los perfiles metálicos acopiados se colocarán acunados, para evitar desplazamientos laterales.

Para las operaciones de carga y descarga de perfiles, el personal responsable de las mismas, habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y transporte de manera correcta, realizar el embragado y el control del mantenimiento y utilización de las eslingas sin improvisaciones.

Cuando los paquetes de perfiles, por su longitud, no tengan rigidez suficiente, se emplearán balancines o eslingas con varios puntos de enganche y longitudes de brazos diferentes.

El acopio se hará lejos del perímetro del forjado o cubierta

6.3.2.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS. MONTAJE DE PERFILES Y VIGAS.

- Caída de objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Condiciones preventivas del entorno:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de botellas de oxígeno y acetileno:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de material paletizado:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de materiales sueltos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.3.2.4.- EXCAVACION MECÁNICA.

- Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación:

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que

vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio.

Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

6.3.2.5.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

- Condiciones preventivas durante el hormigonado de cimientos por vertido directo:

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de hormigonado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de hormigonado cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas de armaduras posicionadas verticalmente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera, disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, azadores, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame así como los accesos a la obra.

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

6.3.2.6.- VIDRIOS.

- Caída de objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de material paletizado:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Acopio de materiales sueltos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Manejo del vidrio:

Los desechos o fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogerán lo antes posible en recipientes destinados para ello y se transportarán a vertedero autorizado, procurando reducir al máximo su manipulación.

Los vidrios estarán apilados verticalmente sobre una base de material antideslizante, y con barandilla rígida de resguardo en aquellas zonas de paso de personal.

- Condiciones preventivas del entorno:

Las piezas se recibirán del taller con los cantos matados, realizándose durante el montaje únicamente los cortes de ajuste imprescindibles

- Acopio de vidrio:

La zona de acopio de vidrios, se realizará de conformidad a los siguientes criterios generales:

Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

El acopio de elementos deberá estar planificado, de forma que cada pieza pueda ser manipulada individualmente.

Los vidrios deberán señalizarse con una muñequilla impregnada en cal, o procedimiento equivalente, para alertar de su presencia.

El apilado vertical de varias piezas de vidrio se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto, y siempre con una inclinación comprendida entre los 75 ° y los 85 °.

Mientras las vidrieras no estén debidamente recibidas en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, camillas, cables, calzos y distanciadores entre piezas.

Se dispondrá en obra, para proporcionar a cada operario el equipo indispensable para la manipulación correcta de estos materiales de asideros de ventosa o de perfil en omega, guantes anticorte, mandil de serraje y calzado de seguridad con refuerzos en puntera empeine y tobillos.

Las piezas se recibirán del taller con los cantos rematados realizándose durante el montaje únicamente los cortes de ajuste imprescindibles.

6.4.- NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO.

6.4.1.- NORMATIVA GENERAL.

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Medios de transporte adecuados al proyecto.
- Elementos auxiliares precisos.
- Materiales, fuentes de energía a utilizar.
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en obra, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.

El esfuerzo de levantar el peso lo deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Manipulación de cargas con la grúa:

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

6.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL.

Parte A: Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Ámbito de aplicación de la parte A:

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B.- Estabilidad y solidez:

- 1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C.- Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- 1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada,

dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- 2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- 3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

D.- Vías y salidas de emergencia:

- 1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.
- 2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- 3) El numero, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- 4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.
Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- 5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.
- 6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E.- Detección y lucha contra incendios:

- 1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.
- 2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
- 3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F.- Ventilación:

- 1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- 2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expone a corrientes de aire a los trabajadores.

G.- Exposición a riesgos particulares:

- 1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
- 2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H.- Temperatura:

Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I.- Iluminación:

1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J.- Puertas y portones:

1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.

2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.

3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas mas pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K.- Muelles y rampas de carga:

1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L.- Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

M.- Primeros auxilios:

1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de

primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N.- Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Ñ.- Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

O.- Disposiciones varias:

1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B: Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B.- Puertas de emergencia:

1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C.- Ventilación:

1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D.- Temperatura:

- 1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, De los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- 2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberá permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

- 1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- 2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- 3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F.- Ventanas y vanos de iluminación cenital:

- 1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.
Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- 2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G.- Puertas y portones:

- 1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- 2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- 3) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- 4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H.- Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I.- Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

Parte C: Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B.- Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C.- Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D.- Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E.- Andamios y escaleras:

- 1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- 2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- 3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:
 - 1º.- Antes de su puesta en servicio.
 - 2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.
 - 3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- 4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- 5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

F.- Aparatos elevadores:

- 1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
 - 1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - 2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.
 - 3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- 3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- 4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- 1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Esta bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

H.- Instalaciones, máquinas y equipo:

1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

I.- Instalaciones de distribución de energía:

1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

J.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

K.- Otros trabajos específicos:

- 1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- 2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- 3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- 5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

L.- Evacuación de escombros:

La evacuación de escombros se no se debe realizar nunca por "lanzamientos libres" de los escombros desde niveles superiores hasta el suelo.

Se emplearan cestas, bateas en el caso de realizarse con la grúa, aunque se recomienda el uso de tubos de descarga por su economía e independencia de la grúa.

En la evacuación de escombros mediante tubos de descarga se deben seguir las siguientes medidas precautorias:

Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.

Los trozos de escombros de grandes longitudes se fragmentaran, con objeto de no producir atascos en el tubo.

En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.

Las inmediaciones del punto de descarga se delimitarán y señalizará el riesgo de caída de objetos.

6.4.3.- NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.

6.4.3.1.- CARPINTERIA METÁLICA.

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje de cerrajería, para prever la colocación de plataformas, andamios, zonas de paso y formas de acceso, y poder utilizarlos de forma conveniente.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y piezas, con antelación a su utilización.

La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el encargado de los trabajos de montaje por parte del Contratista Principal.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

6.4.3.2.- CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS CON PANELES.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Se habrá previsto en el Proyecto de Ejecución, la interposición entre las placas de cubierta y la estructura portante de cerchas y correas, de un paño metálico de mallazo electrosoldado o como mínimo de alambre de tela gallinero en previsión de roturas de las placas, al deambular sobre ellas los operarios, en la fase de montaje, y de forma especial durante el mantenimiento posterior al paso de los años.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

En este tipo de trabajos por el riesgo que implica la constante manipulación de piezas, la posición del operario durante los trabajos, y posibilidad de caída de personas u objetos desde alturas considerables, deben extremarse las condiciones de orden y limpieza.

Desde la fase de proyecto, ya se habrá previsto del tipo de protección colectiva contra caídas de altura, que se instalará bajo la cubierta y en su perímetro exterior, así como los puntos de anclaje de las sirgas de desplazamiento y sujeción de los cinturones de seguridad, en la fase de desmontaje de las protecciones.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

No se suprimirán de los elementos estructurales que conforman la cubierta, los atirantamientos o los arriostramientos, en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Preferentemente se utilizará para este tipo de trabajos las plataformas móviles totalmente equipadas en previsión de vuelco o caídas, accionadas desde la propia plataforma.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, descienda la temperatura por debajo de 0 °C o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

6.4.3.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS. MONTAJE DE PERFILES Y VIGAS.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en obra, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

La Coordinación de seguridad y salud, la Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Andamios, cimbras y apeos.
- Soldaduras.
- Aberturas no incluidas en los planos.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto. Mediante el Estudio de Seguridad, el constructor debe realizar un Plan de Seguridad en el que se prevea, lo más detalladamente posible, como reducir al mínimo estos riesgos.

Procurar que los distintos elementos ensamblables utilizados para realizar las operaciones tradicionales de montaje, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.

Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los perfiles, soportes y vigas, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales y/o máquinas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m. y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas elevadoras de trabajo portátiles, son la solución ideal para trabajos en cotas medias (hasta 10 m. generalmente).

6.4.3.4.- EXCAVACION MECÁNICA.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas, previas a la continuación de los trabajos.

Protección contra contactos eléctricos:

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.

Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.

Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.

6.4.3.5.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que realizan el vertido del hormigón.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de hormigonado, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

6.4.3.6.- VIDRIOS.

Los trabajos no se iniciarán cuando la temperatura sea inferior a 0 °C, o en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de las piezas, con antelación a su utilización.

La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el Encargado de los trabajos de Montaje por parte del Contratista.

La descarga de los cristales, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción, y asegurando la total estabilidad e integridad de la carga durante la maniobra.

No se permitirán tensiones o esfuerzos que puedan afectar a las piezas de vidrio en ninguna de sus fases de preparación y puesta en obra definitiva.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

6.4.4.- NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR.

- Cizalla de chapa.
- Cortadora de diamante.
- Diamante para el corte de vidrios.
- Pelacables.
- Tenacillas.
- Bolsa porta herramientas.
- Herramientas de corte.

Causas de los riesgos:

Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.

Rebabas en el filo de corte de la herramienta.

Extremo poco afilado.

Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.

Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.

La cabeza no debe presentar rebabas.

Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.

Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.

Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.

En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.

No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

- Pico, pala, azada, picola.
- Herramientas de percusión.

Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.
Rebabas en aristas de cabeza.
Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
No tratar de arreglar un mango rajado.
La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

- Destornilladores, berbiqués.
- Herramientas punzantes.

Causas de los riesgos:

Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
Material de calidad deficiente.
Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
Maltrato de la herramienta.
Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de prevención:

En cinces y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
No se emplearán nunca los cinces y punteros para aflojar tuercas.
El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.

Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.

Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "gomanos" o similar).

- Esmeriladora radial.

Intervención en instalaciones eléctricas:

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR: PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

-Grupo de soldadura.

-Soldadura eléctrica.

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas :

Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.

Adecuado aislamiento de los bornes.

Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.

Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:

Que la pinza esté aislada.

Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.

Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío (50 V / 110 V).

El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes .

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de desatado rápido).

Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de: Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

Los porta electrodos deberán estar completamente aislados.

El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).

Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.

Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.

Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.

Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.

Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos.

Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.

Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.

Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.

No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

- Sierra circular.

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

La sierra circular de mano permite realizar ajustes in situ de las piezas de madera, se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:

Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.

Verificar que el disco esta bien sujeto y en la posición adecuada.

Se realizarán los cortes sobre piezas de madera apoyadas y sujetas.

Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres ó herrajes que puedan estorbar.

En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.

No frenar el disco, dejar que se detenga por si solo.

No soltar la máquina mientras el disco sigue girando

- Taladradora.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Utilizar gafas antipactos ó pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar la broca de la maquina.

Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.

No soltar la herramienta mientras esté en movimiento.

No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

- Tronzadora.

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

- Compresor.

Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos el circuito sin presión.

En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO₂.

- Hormigonera.

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

6.5.- DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES.

En la aplicación de lo dispuesto en el Anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.

Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.

Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.

Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.

Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.

Cuando la iluminación no sea adecuada.

Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.

Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.

La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.

La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

Colocar la máquina en terreno llano.

Bloquear las ruedas o las cadenas.

Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.

Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.

Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra :

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

No fumar.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.

Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.

Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.

Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

6.6.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes polvigenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados).

6.6.2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.

6.6.2.1.- CARPINTERIA METÁLICA.

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

6.6.2.2.- CUBIERTAS CON PANELES.

Mantenimiento preventivo particular ya incluido en el presente estudio.

6.6.2.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS. MONTAJE DE PERFILES Y VIGAS.

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y cables de atirantado, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Se comprobará siempre antes de su puesta en marcha, el estado del disco de la tronzadora circular y de la esmeriladora manual.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento el equipo de soldadura, se revisarán por los usuarios, los cables de alimentación, conexiones, pinzas, y demás elementos del equipo eléctrico.

6.6.2.4.- EXCAVACION MECÁNICA.

La empresa contratista de la excavación, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas, máquinas herramientas y medios

auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante esta excavación.

6.6.2.5.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

6.6.2.6.- VIDRIOS.

Mantenimiento preventivo particular ya incluido en el presente estudio.

6.7.- INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8.- VIGILANCIA DE LA SALUD.

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen. Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

6.9.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

Algeciras, Junio de 2010.

Fdo. Jesús Fco. García Rico
Alumno de la E.P.S.A.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

**DOCUMENTO Nº 4 :
MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

1.- MEDICIONES.

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 DESM001						
P.A. Partida alzada para el desmontaje de los pasillos, escalera, cerramientos de chapa grecada y correas de la fachada norte de la nave de horno-convertidor de acería; incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero, con p.p. de medios auxiliares.						
	1				1,00	
					Total P.A.....:	1,00

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 REP001	m2	Replanteo de ejes y cotas para trazado de situación de placas de anclaje, por procedimiento de encamillado de ejes.				
		1	19,32	8,31	160,55	
					Total m2.....:	160,55
2.2 DEM001	m2	Demolición de solera existente de hormigón armado de hasta 20 cm. de espesor, ejecutada con medios mecánicos y manuales; incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero, con p.p. de medios auxiliares.				
Zapata P-1D		1	1,90	1,30	2,47	
Zapata P-2D y P-3D		1	3,30	2,70	8,91	
					Total m2.....:	11,38
2.3 MT001	m3	Excavación a máquina y manual de pozos y zanjas para zapatas, en terrenos compactos. Incluido el perfilado manual de bordes, y la recogida y vertido de tierras a vertedero, con p.p. de medios auxiliares.				
Zapata P-1D		1	1,90	1,30	0,80	1,98
Zapata P-2D y P-3D		1	3,30	2,70	1,03	9,18
		-1	1,00	2,00	0,70	-1,40
					Total m3.....:	9,76

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 CIM001	m3	Hormigón de limpieza HM-15 N/mm2, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.				
Zapata P-1D	1	1,90	1,30	0,10	0,25	
Zapata P-2D y P-3D	1	3,30	2,70	0,10	0,89	
	-1	1,00	2,00	0,10	-0,20	
					Total m3.....:	0,94
3.2 CIM002	m3	Hormigón HA-25 N/mm2 para armar en zapatas. Elaborado, transportado, vertido, incluido encofrado necesario, y puesto en obra según instrucción EHE-99. Medido el volumen a excavación teórica llena.				
Zapata P-1D	1	1,90	1,30	0,50	1,24	
Zapata P-2D y P-3D	1	3,30	2,70	0,60	5,35	
	-1	1,00	2,00	0,60	-1,20	
					Total m3.....:	5,39
3.3 CIM003	Kg.	Acero corrugado B-500-S, límite elástico 500 N/mm2, manipulado en taller y elaborado en obra, incluso despuntes y cortes.				
Zapata P-1D	1	56,90			56,90	
Zapata P-2D y P-3D	1	169,80			169,80	
					Total Kg.....:	226,70
3.4 CIM004	Kg.	Acero clase 4.6 para pernos (varillas roscadas) de anclaje, incluido suministro y colocación.				
P-1D y P-3D	8	2,70			21,60	
P-2D y P-7D	8	1,80			14,40	
					Total Kg.....:	36,00
3.5 CIM005	Ud.	Ejecución de taladros de 32 mm. de diámetro y 300 mm. de profundidad, sobre muro y zapata existente, y anclaje de los pernos con resina tipo epoxi; incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero.				
	8				8,00	
					Total Ud.....:	8,00
3.6 CIM006	Ud.	Suministro y colocación de plantillas para las placas bases de los pilares de la estructura del edificio.				
	4				4,00	
					Total Ud.....:	4,00
3.7 CIM007	Ud.	Relleno de mortero sin retracción de 800 kg/cm2 (tipo emaco S-55 o similar), para nivelación entre zapatas y placas de anclaje de los pilares, incluido el suministro, el encofrado y el vertido.				
	4				4,00	
					Total Ud.....:	4,00
3.8 CIM008	m2	Solera de 20 cm. de espesor, de hormigón HA-25 N/mm2, armado con simple mallazo 200/200/8, elaborado en central, vertido desde camión, vibrado y regularizado para formación de pendientes, y con tratamiento superficial a base de cuarzo pulido en su color natural.				
Zapata P-1D	1	1,90	1,30		2,47	
Zapata P-2D y P-3D	1	3,30	2,70		8,91	
					Total m2.....:	11,38

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 EST001 Kg. Acero S-275 para placas de anclaje de pilares, incluido suministro y colocación.						
P-1A, P-2A, P-3'A, P-4A,	6	18,00			108,00	
P-5A y P-6A						
Rigidizadores #10 mm.	6	0,20			1,20	
P-5A' y P-6A'	2	17,50			35,00	
P-1D y P-3D	2	32,00			64,00	
P-2D	1	29,70			29,70	
P-7D	1	24,00			24,00	
Rigidizadores #10 mm.	2	0,40			0,80	
Zancas Escalera 1	3	5,40			16,20	
	1	4,70			4,70	
Total Kg.....:						283,60
4.2 EST002 Kg. Acero laminado S-275 en perfiles laminados en caliente, perfiles tipo IPE, IPN, HEB, UPN, LPN, etc., para estructuras (vigas, pilares, dinteles y correas), mediante uniones soldadas o atornilladas, incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes, y totalmente montado.						
Pilares HEB-200	1	11,15	61,30		683,50	
	1	5,93	61,30		363,51	
	1	11,05	61,30		677,37	
	1	5,98	61,30		366,57	
	1	11,30	61,30		692,69	
	1	4,63	61,30		283,82	
	3	4,70	61,30		864,33	
	3	5,98	61,30		1.099,72	
	1	6,92	61,30		424,20	
Pilares HEB-160	4	3,48	42,60		592,99	
Pilarillos HEB-160	1	0,08	42,60		3,41	
	3	0,18	42,60		23,00	
Dinteles IPE-300	1	8,23	42,20		347,31	
Dinteles IPE-400	1	8,23	66,30		545,65	
Dinteles IPE-450	1	8,23	77,60		638,65	
Dinteles IPE-550	3	8,23	106,00		2.617,14	
Casquillos HEB-160	1	0,25	42,60		10,65	
	5	0,15	42,60		31,95	
	1	0,40	42,60		17,04	
	2	0,30	42,60		25,56	
Vigas IPE-300	2	10,00	42,20		844,00	
	1	16,88	42,20		712,34	
Correas IPE-140	6	16,91	12,90		1.308,83	
Correas IPE-120	15	2,92	10,40		455,52	
	2	1,38	10,40		28,70	
Jácenas IPE-300	2	4,02	42,20		339,29	
	1	3,19	42,20		134,62	
Jácenas IPE-400	1	6,57	66,30		435,59	
	1	4,17	66,30		276,47	
	1	4,01	66,30		265,86	
	1	6,14	66,30		407,08	
Jácenas IPE-550	1	6,57	106,00		696,42	
	2	6,14	106,00		1.301,68	
Viguetas IPE-220	19	4,80	26,20		2.389,44	
	13	5,32	26,20		1.811,99	
	2	2,12	26,20		111,09	
	1	3,20	26,20		83,84	
	1	0,23	26,20		6,03	
	2	2,92	26,20		153,01	
	3	1,65	26,20		129,69	
	1	1,53	26,20		40,09	
	1	0,87	26,20		22,79	
	1	0,51	26,20		13,36	
	1	0,75	26,20		19,65	
	2	2,50	26,20		131,00	
	2	1,20	26,20		62,88	
	1	2,84	26,20		74,41	
	1	2,31	26,20		60,52	
	4	3,30	26,20		345,84	
Viguetas IPE-160	30	3,30	15,80		1.564,20	
	1	0,95	15,80		15,01	
	1	1,07	15,80		16,91	
	1	4,58	15,80		72,36	
	2	1,14	15,80		36,02	
Casquillos LPN-60x6	174	0,15	5,42		141,46	
	136	0,10	5,42		73,71	
Apoyos LPN-60x6	121	0,15	5,42		98,37	
Vigas de borde UPN-180	2	4,80	22,00		211,20	
	1	2,10	22,00		46,20	
	1	0,23	22,00		5,06	
	1	0,17	22,00		3,74	

(Continúa...)

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.2 EST002	Kg.	Acero laminado S-275 en perfiles tipo IPE, etc.			(Continuación...)	
	1	3,20	22,00		70,40	
	4	3,30	22,00		290,40	
	1	2,31	22,00		50,82	
	1	2,84	22,00		62,48	
Vigas de borde UPN-100	1	6,27	10,60		66,46	
	1	5,84	10,60		61,90	
	1	4,03	10,60		42,72	
	1	2,43	10,60		25,76	
	1	1,44	10,60		15,26	
Viga de Celosía 1:						
HEB-180	1	20,12	51,20		1.030,14	
HEB-160	1	20,12	42,60		857,11	
HEB-140	4	0,83	33,70		111,88	
	2	1,20	33,70		80,88	
	1	1,30	33,70		43,81	
HEB-120	11	0,83	26,70		243,77	
	1	1,50	26,70		40,05	
	4	1,70	26,70		181,56	
	2	1,25	26,70		66,75	
	3	1,70	26,70		136,17	
	1	1,95	26,70		52,07	
	3	0,60	26,70		48,06	
LPN-50x5	2	0,83	3,77		6,26	
	2	1,29	3,77		9,73	
	2	1,81	3,77		13,65	
Viga de Celosía 2:						
HEB-180	1	12,30	51,20		629,76	
HEB-160	1	12,30	42,60		523,98	
HEB-140	1	1,23	33,70		41,45	
	2	1,95	33,70		131,43	
HEB-120	6	1,23	26,70		197,05	
	2	1,70	26,70		90,78	
	4	1,95	26,70		208,26	
Pórtico Contraviento:						
HEB-120	1	4,80	26,70		128,16	
	2	4,34	26,70		231,76	
	2	2,11	26,70		112,67	
	1	1,61	26,70		42,99	
	1	1,73	26,70		46,19	
Correas UPN-120	2	6,61	13,40		177,15	
	2	6,18	13,40		165,62	
	10	3,30	13,40		442,20	
	10	3,09	13,40		414,06	
	2	0,81	13,40		21,71	
	2	1,26	13,40		33,77	
	2	0,58	13,40		15,54	
	12	4,03	13,40		648,02	
	2	3,03	13,40		81,20	
UPN-200	2	3,84	25,30		194,30	
	2	1,00	25,30		50,60	
	1	2,00	25,30		50,60	
Correas UPN-120	2	6,60	13,40		176,88	
	10	3,30	13,40		442,20	
	2	2,31	13,40		61,91	
	5	1,14	13,40		76,38	
	5	0,34	13,40		22,78	
	1	0,82	13,40		10,99	
	10	2,40	13,40		321,60	
	5	2,84	13,40		190,28	
UPN-160	2	7,64	18,80		287,26	
	1	1,20	18,80		22,56	
	2	0,50	18,80		18,80	
	2	1,30	18,80		48,88	
	3	2,84	18,80		160,18	
	2	0,82	18,80		30,83	
Correas UPN-120	8	4,80	13,40		514,56	
	3	2,12	13,40		85,22	
	5	0,77	13,40		51,59	
	5	0,25	13,40		16,75	
	1	1,10	13,40		14,74	
UPN-200	2	2,50	25,30		126,50	
	2	1,10	25,30		55,66	
Correas UPN-120	2	3,30	13,40		88,44	
	1	3,00	13,40		40,20	
	1	0,20	13,40		2,68	
	7	0,23	13,40		21,57	
	7	0,17	13,40		15,95	
	16	3,30	13,40		707,52	
	8	3,20	13,40		343,04	
LPN-60x6 Borde de aleros	1	6,70	5,42		36,31	

(Continúa...)

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.2 EST002	Kg.	Acero laminado S-275 en perfiles tipo IPE, etc.			(Continuación...)	
		1	6,50	5,42	35,23	
		2	0,86	5,42	9,32	
		2	0,17	5,42	1,84	
		1	6,10	5,42	33,06	
		1	6,30	5,42	34,15	
		1	0,31	5,42	1,68	
		1	0,21	5,42	1,14	
		1	0,17	5,42	0,92	
LPN-50x6 Borde de aleros		1	7,60	4,47	33,97	
		1	2,30	4,47	10,28	
		1	6,60	4,47	29,50	
UPN-100 Borde de aleros		1	0,34	10,60	3,60	
		1	2,28	10,60	24,17	
		1	0,55	10,60	5,83	
		1	2,05	10,60	21,73	
UPN-120 para Remate 6		1	17,02	13,40	228,07	
		6	0,25	13,40	20,10	
LPN-40x5 para Remate 9		1	4,80	2,97	14,26	
		1	5,32	2,97	15,80	
		2	3,30	2,97	19,60	
Escalera 1:						
Zancas UPN-160		4	1,40	18,80	105,28	
		4	0,14	18,80	10,53	
Vigas UPN-160		2	1,50	18,80	56,40	
		2	1,37	18,80	51,51	
Vigas IPE-160		1	1,37	15,80	21,65	
LPN-50x6		16	0,30	4,47	21,46	
Escalera 2:						
Zancas UPN-160		2	6,67	18,80	250,79	
Vigas UPN-160		2	1,50	18,80	56,40	
		1	0,99	18,80	18,61	
Vigas IPE-160		1	0,99	15,80	15,64	
Vigas UPN-160		2	0,99	18,80	37,22	
		2	0,90	18,80	33,84	
Calzos UPN-160		4	0,21	18,80	15,79	
LPN-50x6		38	0,18	4,47	30,57	
		38	0,30	4,47	50,96	
Escalera 3 y Plataforma:						
Vigas UPN-160		2	1,72	18,80	64,67	
		2	1,00	18,80	37,60	
		1	0,68	18,80	12,78	
Zancas UPN-160		2	0,17	18,80	6,39	
		2	1,72	18,80	64,67	
Vigas UPN-160		2	1,50	18,80	56,40	
		3	1,00	18,80	56,40	
Zancas UPN-160		2	0,18	18,80	6,77	
		2	1,74	18,80	65,42	
Vigas UPN-160		2	0,94	18,80	35,34	
		1	1,14	18,80	21,43	
		1	2,72	18,80	51,14	
		1	7,06	18,80	132,73	
		1	1,50	18,80	28,20	
		1	2,15	18,80	40,42	
		1	4,83	18,80	90,80	
Vigas IPE-160		5	1,37	15,80	108,23	
		1	1,51	15,80	23,86	
Jabalcones IPE-160		2	2,22	15,80	70,15	
		1	3,84	15,80	60,67	
LPN-50x6		20	0,30	4,47	26,82	
Total Kg.....:						39.916,72
4.3 EST003	Kg.	Acero laminado S-275 para placas de unión de perfiles, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.				
Placa de unión IPE-400		6	11,50		69,00	
Placa de unión IPE-550		6	18,80		112,80	
Placa de unión IPE-300		2	5,40		10,80	
Placa de unión HEB-160		9	3,10		27,90	
Placa de unión HEB-200		3	9,70		29,10	
Rigidizadores #10 mm.		3	0,40		1,20	
Placa de unión HEB-200		9	12,90		116,10	
Rigidizadores #10 mm.		18	0,40		7,20	
Placa de unión HEB-200		1	6,40		6,40	
		1	11,50		11,50	
Total Kg.....:						392,00

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.4 EST004	Uds. Tornillos M-22x70 de acero de la clase 8.8, incluido suministro y colocación.					
	254				254,00	
					Total Uds.....:	254,00
4.5 EST005	Uds. Tornillos M-20x70 de acero de la clase 8.8, incluido suministro y colocación.					
	16				16,00	
					Total Uds.....:	16,00
4.6 EST006	Kg. Acero laminado S-275 para chapas de ménsulas de viga de celosía, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.					
Chapas #20 mm.	6	57,60			345,60	
	3	62,50			187,50	
	3	34,00			102,00	
	3	81,90			245,70	
					Total Kg.....:	880,80
4.7 EST007	Kg. Acero laminado S-275 para chapas y rigidizadores, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.					
#160x160x15 mm.	4	3,10			12,40	
Rigidizadores #12 mm.	56	1,60			89,60	
	36	1,00			36,00	
	12	3,60			43,20	
	34	4,90			166,60	
	16	3,00			48,00	
	22	1,90			41,80	
Rigidizadores #10 mm.	24	0,20			4,80	
	4	0,30			1,20	
	8	1,60			12,80	
					Total Kg.....:	456,40
4.8 EST008	Kg. Acero S-275 en redondos de 20 mm. de diámetro, para arriostramientos de cubiertas y fachadas, con tensores postizos en los extremos; incluido suministro y montaje.					
Cubierta	4	5,90	2,50		59,00	
	4	4,60	2,50		46,00	
Fachada Oeste	1	5,20	2,50		13,00	
	2	5,80	2,50		29,00	
	1	6,40	2,50		16,00	
Fachada Este	1	5,20	2,50		13,00	
	2	5,80	2,50		29,00	
	1	6,30	2,50		15,75	
Fachada Norte	2	6,30	2,50		31,50	
					Total Kg.....:	252,25
4.9 EST009	m2 Acero laminado S-275 en chapas de 5 mm. de espesor para apoyo del suelo técnico, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.					
	1	7,06	11,13		78,58	
	1	9,81	10,70		104,97	
	-1	5,49	0,90		-4,94	
	-1	0,80	0,40		-0,32	
	-1	0,60	1,60		-0,96	
					Total m2.....:	177,33
4.10 EST010	m2 Acero laminado S-275 en chapas de 10 mm. de espesor para cubierta situada en el interior de la nave, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.					
	1	16,80	2,92		49,06	
	-1	0,80	0,40		-0,32	
	-1	0,60	1,60		-0,96	
	1	16,80	0,36		6,05	
					Total m2.....:	53,83

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.11 EST011	Kg.	Tratamiento anticorrosión de la estructura metálica formada por los perfiles laminados en caliente, las placas de anclaje, los tensores redondos de arriostramientos, las chapas para apoyo del suelo técnico y las chapas para la cubierta situada en el interior de la nave, consistente en chorreado con arena al grado Sa 2 1/2, aplicación de una mano de imprimación epoxi zinc de 40 micras y una mano de acabado de poliuretano alifático de 40 micras, en color a definir por la propiedad.				
		1	283,60		283,60	
		1	39.916,72		39.916,72	
		1	392,00		392,00	
		1	880,80		880,80	
		1	456,40		456,40	
		1	252,25		252,25	
		1	7.090,00		7.090,00	
		1	4.300,00		4.300,00	
		Total Kg.....:				53.571,77
4.12 EST012	P.A	Partida alzada para la protección pasiva contra incendios de la estructura principal de la sala (pilares, dinteles, vigas de forjado, correas de cubierta y de fachadas, y zancas de escaleras), mediante una última capa "in situ" de pintura intumescente, hasta alcanzar una resistencia al fuego R-60.				
		1			1,00	
		Total P.A.....:				1,00
4.13 EST013	m2	Tramex 30.30.3.30 para para peldaños y plataformas de escaleras, incluido suministro y montaje.				
		1	1,50	1,50	2,25	
		1	0,99	0,90	0,89	
		1	0,99	1,50	1,49	
		19	0,90	0,30	5,13	
		10	1,00	0,30	3,00	
		1	7,12	1,50	10,68	
		1	1,72	1,13	1,94	
		0,5	0,53	0,53	0,14	
		1	1,50	1,13	1,70	
		1	1,00	1,15	1,15	
		Total m2.....:				28,37
4.14 EST014	m2	Tramex 30.30.5.30 para peldaños de escalera, incluido suministro y montaje.				
		8	1,37	0,30	3,29	
		Total m2.....:				3,29
4.15 EST015	m.l.	Barandilla tipo estándar de Acerinox, incluido suministro y montaje.				
		1	1,50		1,50	
		2	1,40		2,80	
		1	1,10		1,10	
		1	1,00		1,00	
		1	0,20		0,20	
		2	5,00		10,00	
		1	1,50		1,50	
		1	6,10		6,10	
		1	2,70		2,70	
		1	1,00		1,00	
		4	1,80		7,20	
		2	1,50		3,00	
		2	1,20		2,40	
		1	0,60		0,60	
		Total m.l.....:				41,10

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 FOR001	m2	Forjado para la sala formado por suelo técnico, de 40 cm. de altura, montado sobre base de chapa de 5 mm. de espesor (no incluida en esta partida); incluido suministro del suelo técnico y montaje (por el contratista de las obras de acondicionamiento).				
		1	6,64	10,76	71,45	
		1	9,80	10,33	101,23	
		-1	5,49	0,90	-4,94	
		Total m2.....:				167,74

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.1 CUB001	m2	Cubierta formada por panel sandwich de lana de roca de 50 mm. de espesor con una resistencia al fuego R-60, fijado a la estructura mediante tornillos autorroscantes; incluido el suministro y el montaje, cortes y solapes.				
		1	7,10	8,40	59,64	
		1	9,80	8,40	82,32	
		Total m2.....:				141,96
6.2 CUB002	m2	Cerramiento lateral de fachada formado por panel sandwich de lana de roca de 50 mm. de espesor con una resistencia al fuego R-60, fijado a la estructura mediante tornillos autorroscantes; incluido el suministro y el montaje, cortes y solapes.				
Fachada Sur		1	16,88	3,66	61,78	
		-1	7,50	1,20	-9,00	
		-1	0,82	2,10	-1,72	
Fachada Norte		1	7,12	4,97	35,39	
		-1	1,10	2,10	-2,31	
		1	10,00	4,97	49,70	
		1	0,43	4,97	2,14	
Fachada Oeste		1	8,20	5,80	47,56	
		1	3,00	3,90	11,70	
		-1	1,00	1,20	-1,20	
Fachada Este		1	7,78	5,83	45,36	
		1	3,00	3,90	11,70	
		Total m2.....:				251,10
6.3 CUB003	m2	Cerramiento de chapa para cierre de viga de celosía, formado por chapa grecada tipo TZ-40 lacada por ambos lados, de 0'6 mm. de espesor y 40 mm. de altura de greca, fijada a la estructura mediante tornillos autorroscantes; incluido el suministro y el montaje.				
		1	2,07	1,16	2,40	
		1	1,55	1,16	1,80	
		Total m2.....:				4,20
6.4 CUB004	m.l	Remateria en general, fabricada en chapa lacada de 0'6 mm. de espesor, para cumbra, aleros, esquinas, etc., plegada según planos; incluido el suministro, transporte y montaje.				
Remate 1		1	10,87		10,87	
		1	11,30		11,30	
		1	17,02		17,02	
		1	7,22		7,22	
		1	0,43		0,43	
		1	9,80		9,80	
Remate 2		1	7,22		7,22	
		1	9,80		9,80	
Remate 3		1	7,22		7,22	
Remate 4		1	9,80		9,80	
Remate 5		1	17,02		17,02	
Remate 6		1	17,02		17,02	
Remate 7		2	8,50		17,00	
		1	0,44		0,44	
Remate 8		2	3,00		6,00	
Remate 9		1	16,72		16,72	
Remate 10		1	2,07		2,07	
		1	1,55		1,55	
Remate 11		1	1,43		1,43	
		1	0,91		0,91	
Remate 12		2	1,16		2,32	
Remate 13		2	1,16		2,32	
		2	6,60		13,20	
		1	5,00		5,00	
Remate 14		2	5,00		10,00	
		1	5,10		5,10	
		1	3,60		3,60	
		1	2,40		2,40	
Remate 15		2	1,00		2,00	
		1	1,20		1,20	
		2	1,10		2,20	
		2	2,10		4,20	
Remate 15'		2	7,50		15,00	
		1	1,20		1,20	
		2	0,82		1,64	
		2	2,10		4,20	
Remate 16		1	1,20		1,20	
Remate 17		1	1,20		1,20	
		Total m.l.....:				248,82

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1 CM001	Uds.	Puerta de perfiles y chapas metálicas de acero galvanizado, de 1'1x2'1 m2, de una hoja abatible; incluido suministro y montaje.				
	1				1,00	
					Total Uds.....:	1,00
7.2 CM002	Uds.	Puerta de perfiles y chapas metálicas de acero galvanizado, de 0'82x2'1 m2, de una hoja abatible; incluido suministro y montaje.				
	2				2,00	
					Total Uds.....:	2,00

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.1 VID001	m2	Luna de vidrio formada por: 2 lunas exteriores de 8 mm. tipo stadip con resistencia al fuego de 1000 °C, cámara de aire de 40 mm., y 2 lunas interiores tipo climalit de 4 mm. separadas por cámara de 6 mm., espesor total de la luna 70 mm.; incluido suministro de la luna con marco o junquillo, y montaje (por el contratista de las obras de acondicionamiento)				
		1	7,50	1,20	9,00	
		1	1,00	1,20	1,20	
		Total m2.....:				10,20

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
9.1 SEG001	P.A. Dotación de medidas de seguridad y de salud, personales y colectivas, e instalaciones de sanidad e higiene, de acuerdo al estudio de seguridad y salud.					
	1				1,00	
	Total P.A.....:					1,00

2.- PRESUPUESTO.

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL			
1	DESM001		P.A. Partida alzada para el desmontaje de los pasillos, escalera, cerramientos de chapa grecada y correas de la fachada norte de la nave de horno-convertidor de acería; incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero, con p.p. de medios auxiliares.						
		SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
			1				1,00		
				TOTAL P.A. DE MEDICION			1,00	3.950,00	3.950,00

1.036,50

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1	CIM001	m3	Hormigón de limpieza HM-15 N/mm2, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
	Zapata P-1D	1	1,90	1,30	0,10	0,25
	Zapata P-2D y P-3D	1	3,30	2,70	0,10	0,89
		-1	1,00	2,00	0,10	-0,20
	TOTAL m3 DE MEDICION				0,94	120,00
						112,80
2	CIM002	m3	Hormigón HA-25 N/mm2 para armar en zapatas. Elaborado, transportado, vertido, incluido encofrado necesario, y puesto en obra según instrucción EHE-99. Medido el volumen a excavación teórica llena.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
	Zapata P-1D	1	1,90	1,30	0,50	1,24
	Zapata P-2D y P-3D	1	3,30	2,70	0,60	5,35
		-1	1,00	2,00	0,60	-1,20
	TOTAL m3 DE MEDICION				5,39	200,00
						1.078,00
3	CIM003	Kg.	Acero corrugado B-500-S, límite elástico 500 N/mm2, manipulado en taller y elaborado en obra, incluso despuntes y cortes.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
	Zapata P-1D	1	56,90			56,90
	Zapata P-2D y P-3D	1	169,80			169,80
	TOTAL Kg. DE MEDICION				226,70	1,80
						408,06
4	CIM004	Kg.	Acero clase 4.6 para pernos (varillas roscadas) de anclaje, incluido suministro y colocación.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
	P-1D y P-3D	8	2,70			21,60
	P-2D y P-7D	8	1,80			14,40
	TOTAL Kg. DE MEDICION				36,00	2,40
						86,40
5	CIM005	Ud.	Ejecución de taladros de 32 mm. de diámetro y 300 mm. de profundidad, sobre muro y zapata existente, y anclaje de los pernos con resina tipo epoxi; incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
		8				8,00
	TOTAL Ud. DE MEDICION				8,00	30,00
						240,00

Suma y sigue ...

1.925,26

2.626,66

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1	EST001	Kg.	Acero S-275 para placas de anclaje de pilares, incluido suministro y colocación.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
	P-1A, P-2A, P-3'A, P-4A, P-5A y P-6A	6	18,00			108,00
	Rigidizadores #10 mm.	6	0,20			1,20
	P-5A' y P-6A'	2	17,50			35,00
	P-1D y P-3D	2	32,00			64,00
	P-2D	1	29,70			29,70
	P-7D	1	24,00			24,00
	Rigidizadores #10 mm.	2	0,40			0,80
	Zancas Escalera 1	3	5,40			16,20
		1	4,70			4,70
	TOTAL Kg. DE MEDICION				283,60	1,80
						510,48
2	EST002	Kg.	Acero laminado S-275 en perfiles laminados en caliente, perfiles tipo IPE, IPN, HEB, UPN, LPN, etc., para estructuras (vigas, pilares, dinteles y correas), mediante uniones soldadas o atornilladas, incluso p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes, y totalmente montado.			
	SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
	Pilares HEB-200	1	11,15	61,30		683,50
		1	5,93	61,30		363,51
		1	11,05	61,30		677,37
		1	5,98	61,30		366,57
		1	11,30	61,30		692,69
		1	4,63	61,30		283,82
		3	4,70	61,30		864,33
		3	5,98	61,30		1.099,72
		1	6,92	61,30		424,20
	Pilares HEB-160	4	3,48	42,60		592,99
	Pilarillos HEB-160	1	0,08	42,60		3,41
		3	0,18	42,60		23,00
	Dinteles IPE-300	1	8,23	42,20		347,31
	Dinteles IPE-400	1	8,23	66,30		545,65
	Dinteles IPE-450	1	8,23	77,60		638,65
	Dinteles IPE-550	3	8,23	106,00		2.617,14
	Casquillos HEB-160	1	0,25	42,60		10,65
		5	0,15	42,60		31,95
		1	0,40	42,60		17,04
		2	0,30	42,60		25,56
	Vigas IPE-300	2	10,00	42,20		844,00
		1	16,88	42,20		712,34
	Correas IPE-140	6	16,91	12,90		1.308,83
	Correas IPE-120	15	2,92	10,40		455,52
		2	1,38	10,40		28,70
	Jácenas IPE-300	2	4,02	42,20		339,29
		1	3,19	42,20		134,62
	Jácenas IPE-400	1	6,57	66,30		435,59
		1	4,17	66,30		276,47
		1	4,01	66,30		265,86
		1	6,14	66,30		407,08
	Jácenas IPE-550	1	6,57	106,00		696,42
		2	6,14	106,00		1.301,68
	Viguetas IPE-220	19	4,80	26,20		2.389,44
		13	5,32	26,20		1.811,99
		2	2,12	26,20		111,09
		1	3,20	26,20		83,84
		1	0,23	26,20		6,03
		2	2,92	26,20		153,01
		3	1,65	26,20		129,69
	Suma y sigue ...					72.360,58

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
		1	1,53	26,20	40,09	
		1	0,87	26,20	22,79	
		1	0,51	26,20	13,36	
		1	0,75	26,20	19,65	
		2	2,50	26,20	131,00	
		2	1,20	26,20	62,88	
		1	2,84	26,20	74,41	
		1	2,31	26,20	60,52	
		4	3,30	26,20	345,84	
	Viguetas IPE-160	30	3,30	15,80	1.564,20	
		1	0,95	15,80	15,01	
		1	1,07	15,80	16,91	
		1	4,58	15,80	72,36	
		2	1,14	15,80	36,02	
	Casquillos					
	LPN-60x6	174	0,15	5,42	141,46	
		136	0,10	5,42	73,71	
	Apoyos LPN-60x6	121	0,15	5,42	98,37	
	Vigas de borde					
	UPN-180	2	4,80	22,00	211,20	
		1	2,10	22,00	46,20	
		1	0,23	22,00	5,06	
		1	0,17	22,00	3,74	
		1	3,20	22,00	70,40	
		4	3,30	22,00	290,40	
		1	2,31	22,00	50,82	
		1	2,84	22,00	62,48	
	Vigas de borde					
	UPN-100	1	6,27	10,60	66,46	
		1	5,84	10,60	61,90	
		1	4,03	10,60	42,72	
		1	2,43	10,60	25,76	
		1	1,44	10,60	15,26	
	Viga de Celosía 1:				0,00	
	HEB-180	1	20,12	51,20	1.030,14	
	HEB-160	1	20,12	42,60	857,11	
	HEB-140	4	0,83	33,70	111,88	
		2	1,20	33,70	80,88	
		1	1,30	33,70	43,81	
	HEB-120	11	0,83	26,70	243,77	
		1	1,50	26,70	40,05	
		4	1,70	26,70	181,56	
		2	1,25	26,70	66,75	
		3	1,70	26,70	136,17	
		1	1,95	26,70	52,07	
		3	0,60	26,70	48,06	
	LPN-50x5	2	0,83	3,77	6,26	
		2	1,29	3,77	9,73	
		2	1,81	3,77	13,65	
	Viga de Celosía 2:				0,00	
	HEB-180	1	12,30	51,20	629,76	
	HEB-160	1	12,30	42,60	523,98	
	HEB-140	1	1,23	33,70	41,45	
		2	1,95	33,70	131,43	
	HEB-120	6	1,23	26,70	197,05	
		2	1,70	26,70	90,78	
		4	1,95	26,70	208,26	
	Pórtico					
	Contraviento:				0,00	
	HEB-120	1	4,80	26,70	128,16	
		2	4,34	26,70	231,76	
		2	2,11	26,70	112,67	
		1	1,61	26,70	42,99	
		1	1,73	26,70	46,19	
	Correas UPN-120	2	6,61	13,40	177,15	
		2	6,18	13,40	165,62	
		10	3,30	13,40	442,20	
		10	3,09	13,40	414,06	
		2	0,81	13,40	21,71	
		2	1,26	13,40	33,77	
		2	0,58	13,40	15,54	

Suma y sigue ...

72.360,58

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
		12	4,03	13,40	648,02	
		2	3,03	13,40	81,20	
	UPN-200	2	3,84	25,30	194,30	
		2	1,00	25,30	50,60	
		1	2,00	25,30	50,60	
	Correas UPN-120	2	6,60	13,40	176,88	
		10	3,30	13,40	442,20	
		2	2,31	13,40	61,91	
		5	1,14	13,40	76,38	
		5	0,34	13,40	22,78	
		1	0,82	13,40	10,99	
		10	2,40	13,40	321,60	
		5	2,84	13,40	190,28	
	UPN-160	2	7,64	18,80	287,26	
		1	1,20	18,80	22,56	
		2	0,50	18,80	18,80	
		2	1,30	18,80	48,88	
		3	2,84	18,80	160,18	
		2	0,82	18,80	30,83	
	Correas UPN-120	8	4,80	13,40	514,56	
		3	2,12	13,40	85,22	
		5	0,77	13,40	51,59	
		5	0,25	13,40	16,75	
		1	1,10	13,40	14,74	
	UPN-200	2	2,50	25,30	126,50	
		2	1,10	25,30	55,66	
	Correas UPN-120	2	3,30	13,40	88,44	
		1	3,00	13,40	40,20	
		1	0,20	13,40	2,68	
		7	0,23	13,40	21,57	
		7	0,17	13,40	15,95	
		16	3,30	13,40	707,52	
		8	3,20	13,40	343,04	
	LPN-60x6 Borde de aleros	1	6,70	5,42	36,31	
		1	6,50	5,42	35,23	
		2	0,86	5,42	9,32	
		2	0,17	5,42	1,84	
		1	6,10	5,42	33,06	
		1	6,30	5,42	34,15	
		1	0,31	5,42	1,68	
		1	0,21	5,42	1,14	
		1	0,17	5,42	0,92	
	LPN-50x6 Borde de aleros	1	7,60	4,47	33,97	
		1	2,30	4,47	10,28	
		1	6,60	4,47	29,50	
	UPN-100 Borde de aleros	1	0,34	10,60	3,60	
		1	2,28	10,60	24,17	
		1	0,55	10,60	5,83	
		1	2,05	10,60	21,73	
	UPN-120 para Remate 6	1	17,02	13,40	228,07	
		6	0,25	13,40	20,10	
	LPN-40x5 para Remate 9	1	4,80	2,97	14,26	
		1	5,32	2,97	15,80	
		2	3,30	2,97	19,60	
	Escalera 1:				0,00	
	Zancas UPN-160	4	1,40	18,80	105,28	
		4	0,14	18,80	10,53	
	Vigas UPN-160	2	1,50	18,80	56,40	
		2	1,37	18,80	51,51	
	Vigas IPE-160	1	1,37	15,80	21,65	
	LPN-50x6	16	0,30	4,47	21,46	
	Escalera 2:				0,00	
	Zancas UPN-160	2	6,67	18,80	250,79	
	Vigas UPN-160	2	1,50	18,80	56,40	
		1	0,99	18,80	18,61	
	Vigas IPE-160	1	0,99	15,80	15,64	

Suma y sigue ...

72.360,58

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
	Vigas UPN-160	2	0,99	18,80	37,22	
		2	0,90	18,80	33,84	
	Calzos UPN-160	4	0,21	18,80	15,79	
	LPN-50x6	38	0,18	4,47	30,57	
		38	0,30	4,47	50,96	
	Escalera 3 y Plataforma:				0,00	
	Vigas UPN-160	2	1,72	18,80	64,67	
		2	1,00	18,80	37,60	
		1	0,68	18,80	12,78	
	Zancas UPN-160	2	0,17	18,80	6,39	
		2	1,72	18,80	64,67	
	Vigas UPN-160	2	1,50	18,80	56,40	
		3	1,00	18,80	56,40	
	Zancas UPN-160	2	0,18	18,80	6,77	
		2	1,74	18,80	65,42	
	Vigas UPN-160	2	0,94	18,80	35,34	
		1	1,14	18,80	21,43	
		1	2,72	18,80	51,14	
		1	7,06	18,80	132,73	
		1	1,50	18,80	28,20	
		1	2,15	18,80	40,42	
		1	4,83	18,80	90,80	
	Vigas IPE-160	5	1,37	15,80	108,23	
		1	1,51	15,80	23,86	
	Jabalcones IPE-160	2	2,22	15,80	70,15	
		1	3,84	15,80	60,67	
	LPN-50x6	20	0,30	4,47	26,82	
TOTAL Kg. DE MEDICION				39.916,72	1,80	71.850,10

3 EST003 Kg. Acero laminado S-275 para placas de unión de perfiles, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
Placa de unión IPE-400	6	11,50			69,00
Placa de unión IPE-550	6	18,80			112,80
Placa de unión IPE-300	2	5,40			10,80
Placa de unión HEB-160	9	3,10			27,90
Placa de unión HEB-200	3	9,70			29,10
Rigidizadores #10 mm.	3	0,40			1,20
Placa de unión HEB-200	9	12,90			116,10
Rigidizadores #10 mm.	18	0,40			7,20
Placa de unión HEB-200	1	6,40			6,40
	1	11,50			11,50
TOTAL Kg. DE MEDICION					392,00
					1,80
					705,60

4 EST004 Uds. Tornillos M-22x70 de acero de la clase 8.8, incluido suministro y colocación.

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL			
	254				254,00			
TOTAL Uds. DE MEDICION					254,00	12,00	3.048,00	

Suma y sigue ...

76.114,18

79.151,19

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
------	--------	-----	--------------	----------	--------	-------

- 9 EST009 m2 Acero laminado S-275 en chapas de 5 mm. de espesor para apoyo del suelo técnico, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.**

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
	1	7,06	11,13		78,58		
	1	9,81	10,70		104,97		
	-1	5,49	0,90		-4,94		
	-1	0,80	0,40		-0,32		
	-1	0,60	1,60		-0,96		
TOTAL m2 DE MEDICION					177,33	75,00	13.299,75

- 10 EST010 m2 Acero laminado S-275 en chapas de 10 mm. de espesor para cubierta situada en el interior de la nave, incluso p.p. de soldaduras, cortes y despuntes, y totalmente montado.**

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
	1	16,80	2,92		49,06		
	-1	0,80	0,40		-0,32		
	-1	0,60	1,60		-0,96		
	1	16,80	0,36		6,05		
TOTAL m2 DE MEDICION					53,83	150,00	8.074,50

- 11 EST011 Kg. Tratamiento anticorrosión de la estructura metálica formada por los perfiles laminados en caliente, las placas de anclaje, los tensores redondos de arriostamientos, las chapas para apoyo del suelo técnico y las chapas para la cubierta situada en el interior de la nave, consistente en chorreado con arena al grado Sa 2 1/2, aplicación de una mano de imprimación epoxi zinc de 40 micras y una mano de acabado de poliuretano alifático de 40 micras, en color a definir por la propiedad.**

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
	1	283,60			283,60		
	1	39.916,72			39.916,72		
	1	392,00			392,00		
	1	880,80			880,80		
	1	456,40			456,40		
	1	252,25			252,25		
	1	7.090,00			7.090,00		
	1	4.300,00			4.300,00		
TOTAL Kg. DE MEDICION					53.571,77	0,30	16.071,53

130.477,67

Total Presupuesto Parcial N° 5 ...	7.548,30
------------------------------------	----------

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
------	--------	-----	--------------	----------	--------	-------

- 1 CUB001 m2 Cubierta formada por panel sandwich de lana de roca de 50 mm. de espesor con una resistencia al fuego R-60, fijado a la estructura mediante tornillos autorroscantes; incluido el suministro y el montaje, cortes y solapes.**

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
	1	7,10	8,40		59,64		
	1	9,80	8,40		82,32		
TOTAL m2 DE MEDICION					141,96	42,00	5.962,32

- 2 CUB002 m2 Cerramiento lateral de fachada formado por panel sandwich de lana de roca de 50 mm. de espesor con una resistencia al fuego R-60, fijado a la estructura mediante tornillos autorroscantes; incluido el suministro y el montaje, cortes y solapes.**

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
Fachada Sur	1	16,88	3,66		61,78		
	-1	7,50	1,20		-9,00		
	-1	0,82	2,10		-1,72		
Fachada Norte	1	7,12	4,97		35,39		
	-1	1,10	2,10		-2,31		
	1	10,00	4,97		49,70		
	1	0,43	4,97		2,14		
Fachada Oeste	1	8,20	5,80		47,56		
	1	3,00	3,90		11,70		
	-1	1,00	1,20		-1,20		
Fachada Este	1	7,78	5,83		45,36		
	1	3,00	3,90		11,70		
TOTAL m2 DE MEDICION					251,10	42,00	10.546,20

- 3 CUB003 m2 Cerramiento de chapa para cierre de viga de celosía, formado por chapa grecada tipo TZ-40 lacada por ambos lados, de 0'6 mm. de espesor y 40 mm. de altura de greca, fijada a la estructura mediante tornillos autorroscantes; incluido el suministro y el montaje.**

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
	1	2,07	1,16		2,40		
	1	1,55	1,16		1,80		
TOTAL m2 DE MEDICION					4,20	15,00	63,00

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL		
4	CUB004	m.l	Remateria en general, fabricada en chapa lacada de 0'6 mm. de espesor, para cumbrera, aleros, esquinas, etc., plegada según planos; incluido el suministro, transporte y montaje.					
		SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	
		Remate 1	1	10,87			10,87	
			1	11,30			11,30	
			1	17,02			17,02	
			1	7,22			7,22	
			1	0,43			0,43	
			1	9,80			9,80	
		Remate 2	1	7,22			7,22	
			1	9,80			9,80	
		Remate 3	1	7,22			7,22	
		Remate 4	1	9,80			9,80	
		Remate 5	1	17,02			17,02	
		Remate 6	1	17,02			17,02	
		Remate 7	2	8,50			17,00	
			1	0,44			0,44	
		Remate 8	2	3,00			6,00	
		Remate 9	1	16,72			16,72	
		Remate 10	1	2,07			2,07	
			1	1,55			1,55	
		Remate 11	1	1,43			1,43	
			1	0,91			0,91	
		Remate 12	2	1,16			2,32	
		Remate 13	2	1,16			2,32	
			2	6,60			13,20	
			1	5,00			5,00	
		Remate 14	2	5,00			10,00	
			1	5,10			5,10	
			1	3,60			3,60	
			1	2,40			2,40	
		Remate 15	2	1,00			2,00	
			1	1,20			1,20	
			2	1,10			2,20	
			2	2,10			4,20	
		Remate 15'	2	7,50			15,00	
			1	1,20			1,20	
			2	0,82			1,64	
			2	2,10			4,20	
		Remate 16	1	1,20			1,20	
		Remate 17	1	1,20			1,20	
		TOTAL m.l DE MEDICION				248,82	12,50	3.110,25

1.950,00

Total Presupuesto Parcial N° 8 ...	9.180,00
------------------------------------	----------

NUM. CODIGO	UD.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
-------------	-----	--------------	----------	--------	-------

1 SEG001

P.A. Dotación de medidas de seguridad y de salud, personales y colectivas, e instalaciones de sanidad e higiene, de acuerdo al estudio de seguridad y salud.

SITUACION	P.Ig.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL			
	1				1,00			
						TOTAL P.A. DE MEDICION	1,00	2.500,00 2.500,00

RESUMEN PRESUPUESTO

1.- DESMONTAJES	3.950,00
2.- DEMOLICIONES, EXCAVACIONES Y REPLANTEO	1.036,50
3.- CIMENTACIÓN	2.626,66
4.- ESTRUCTURA METÁLICA	130.477,67
5.- FORJADO	7.548,30
6.- CUBIERTA, FACHADAS Y REMATES	19.681,77
7.- CARPINTERÍA METÁLICA	1.950,00
8.- VIDRIOS	9.180,00
9.- SEGURIDAD Y SALUD	2.500,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	178.950,90
 GASTOS GENERALES (13% DEL P.E.M.)	 23.263,62
BENEFICIO INDUSTRIAL (6% DEL P.E.M.)	10.737,05
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	212.951,57
 I.V.A. (16% DEL P.E.C.)	 34.072,25
PRESUPUESTO GLOBAL	247.023,82

Asciende el **PRESUPUESTO GLOBAL** de las obras de la sala objeto del presente proyecto a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (247.023,82 €)**

Algeciras, Junio de 2010.

Fdo. Jesús Fco. García Rico
Alumno de la E.P.S.A.



**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DE ALGECIRAS**

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

TOMO 2

Titulación: Ingeniería Industrial

Alumno: Jesús Fco. García Rico

Tutor: Dr. Alfonso Corz Rodríguez

Junio-2010

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

TOMO 2 :

- DOCUMENTO N° 5 : PLANOS

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**PROYECTO DE NUEVA SALA DE CONTROL
PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA
FACTORÍA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TÉRMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CÁDIZ)**

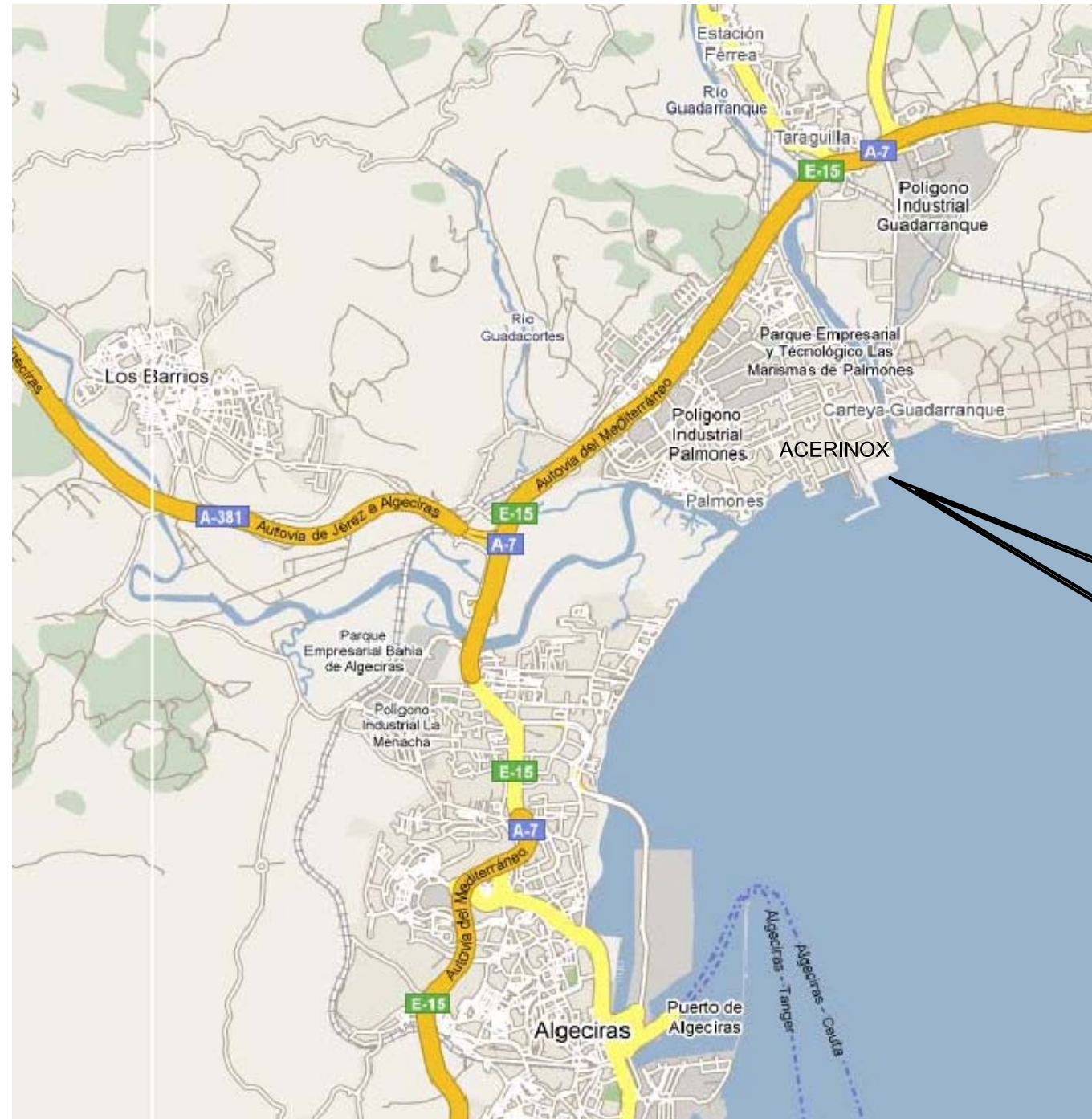
**DOCUMENTO Nº 5 :
PLANOS**

RELACIÓN DE PLANOS

<u>PLANO N°</u>	<u>TÍTULO</u>
1	PLANO DE SITUACIÓN
2	PLANO DE LOCALIZACIÓN EN LA FACTORÍA
3	PLANO DE ESTADO ACTUAL Y DESMONTAJES
4	PLANO DE IMPLANTACIÓN
5	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN
6	PLANTA DE CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PLACAS DE ANCLAJE
7	CIMENTACIÓN DETALLES DE ZAPATAS
8	DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE
9	PLANTA DE ESTRUCTURA ENTRAMADO DE CUBIERTA
10	PLANTA DE ESTRUCTURA ENTRAMADO DE FORJADO
11	SECCIONES (I) ENTRAMADO DE FORJADO
12	SECCIONES (II) ENTRAMADO DE FORJADO
13	PÓRTICO TIPO-1 ESTRUCTURA
14	PÓRTICO TIPO-1 DETALLES
15	PÓRTICO TIPO-2 ESTRUCTURA
16	PÓRTICO TIPO-2 DETALLES
17	PÓRTICO TIPO-3 ESTRUCTURA
18	PÓRTICO TIPO-3 DETALLES

<u>PLANO N°</u>	<u>TÍTULO</u>
19	PÓRTICO TIPO-4 ESTRUCTURA
20	PÓRTICO TIPO-4 DETALLES
21	PÓRTICO TIPO-5 ESTRUCTURA
22	PÓRTICO TIPO-5 DETALLES
23	PÓRTICO TIPO-6 ESTRUCTURA
24	PÓRTICO TIPO-6 DETALLES
25	SECCIÓN X-X VIGA DE CELOSÍA-1
26	SECCIÓN Y-Y ALZADO DE ESTRUCTURA
27	ALZADO SUR ESTRUCTURA
28	ALZADO NORTE-1 VIGA DE CELOSÍA-2
29	ALZADO NORTE-2 ESTRUCTURA
30	PLANTA DE CUBIERTA
31	FACHADA OESTE
32	FACHADA ESTE
33	FACHADA NORTE
34	FACHADA SUR
35	SECCIÓN TRANSVERSAL Z-Z
36	SECCIONES DE REMATES (I)
37	SECCIONES DE REMATES (II)
38	SECCIONES DE REMATES (III)
39	ESCALERA PARA ACCESO DESDE LA PLATAFORMA A COTA +5750 DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR

<u>PLANO N°</u>	<u>TÍTULO</u>
40	ESCALERA PARA ACCESO DESDE LA PLATAFORMA A COTA +3003 DE LA SALA ELÉCTRICA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR
41	ESCALERA PARA ACCESO DESDE EL PASILLO A COTA +4580 DEL EDIFICIO DE REACTIVOS
42	VISTAS 3D DE LA ESTRUCTURA (1)
43	VISTAS 3D DE LA ESTRUCTURA (2)



SITUACION



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO FIN DE CARRERA:

NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA
FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)

TITULO DEL PLANO:

PLANO DE SITUACION

PLANO N°: 1

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

ALUMNO:

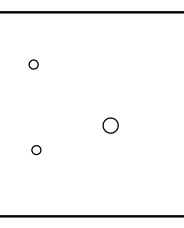
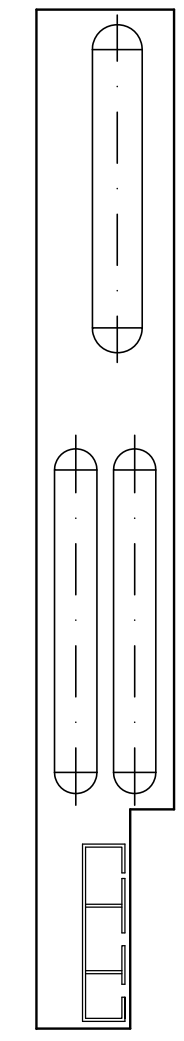
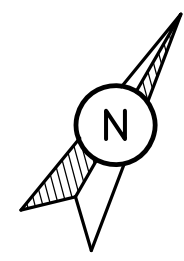
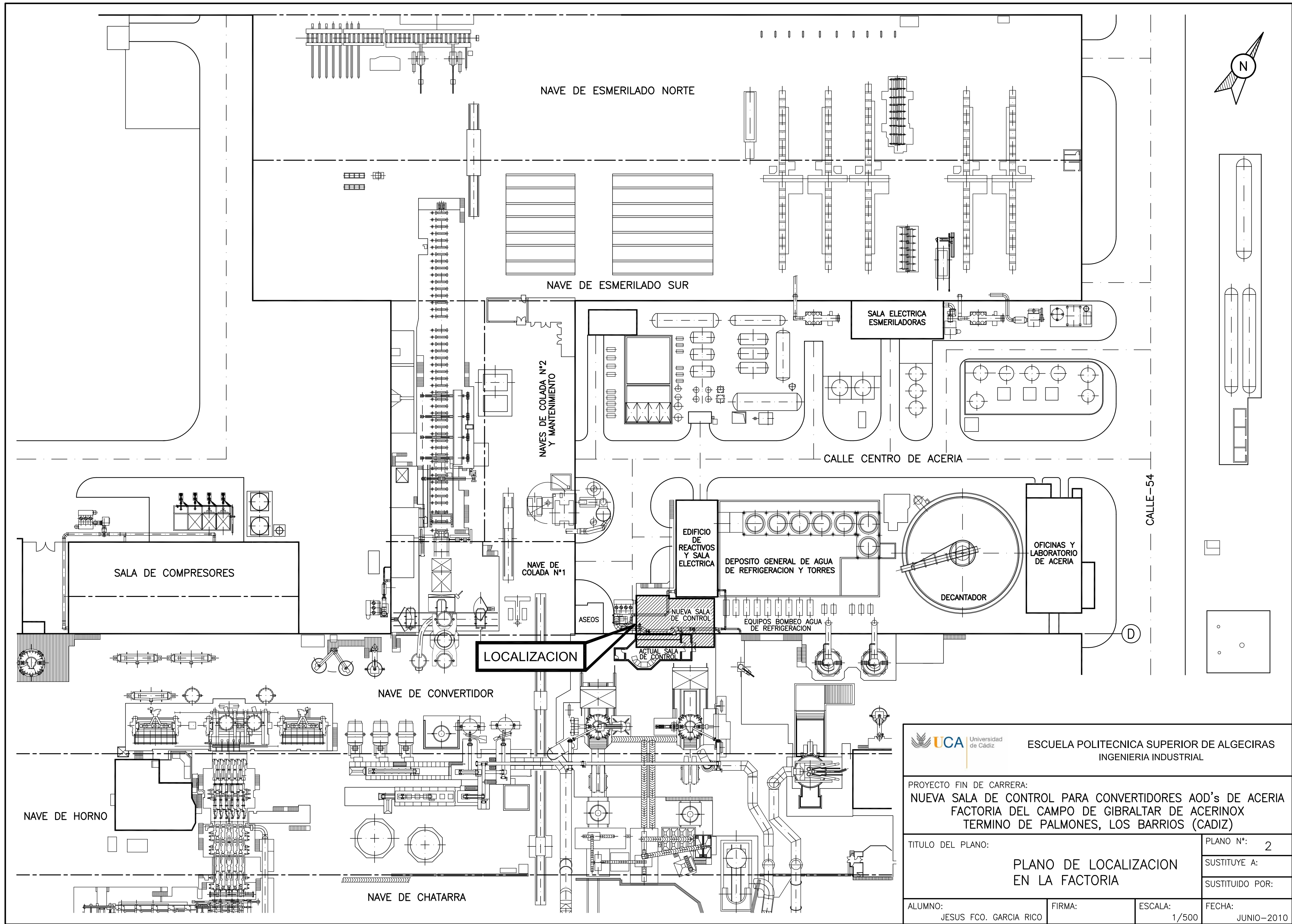
JESUS FCO. GARCIA RICO


FIRMA:

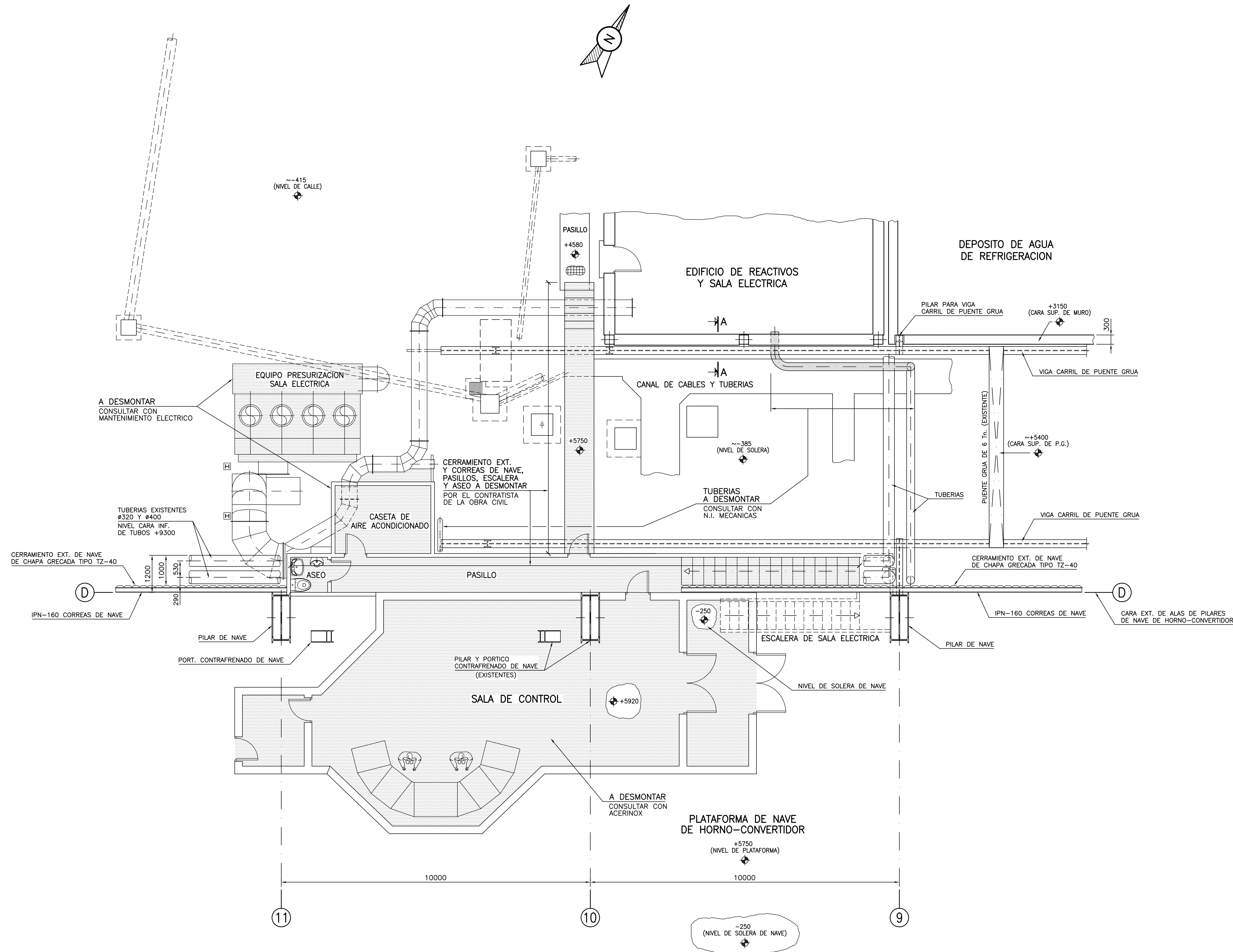
ESCALA:

FECHA:

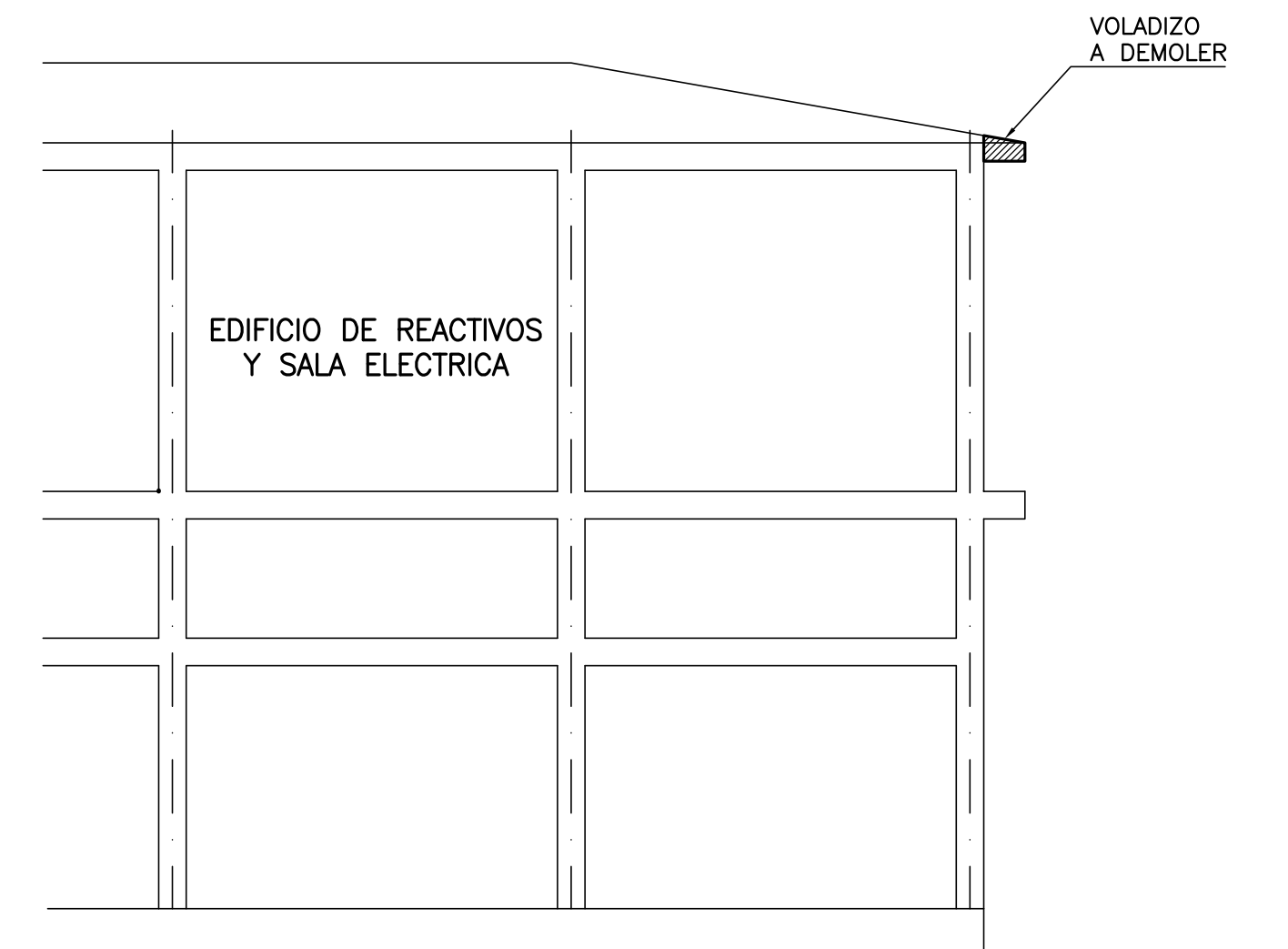
JUNIO-2010



 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: PLANO DE LOCALIZACION EN LA FACTORIA		PLANO N°:	2
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/500	FECHA: JUNIO-2010



PLANTA DE ESTADO ACTUAL
Y DESMONTAJES
ESCALA: 1/75



SECCION A-A
ESCALA: 1/75

NOTA: PARA EL DESMONTAJE DE CORREAS Y EL CERRAMIENTO DE LA FACHADA NORTE DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR VER PLANO N° 35.

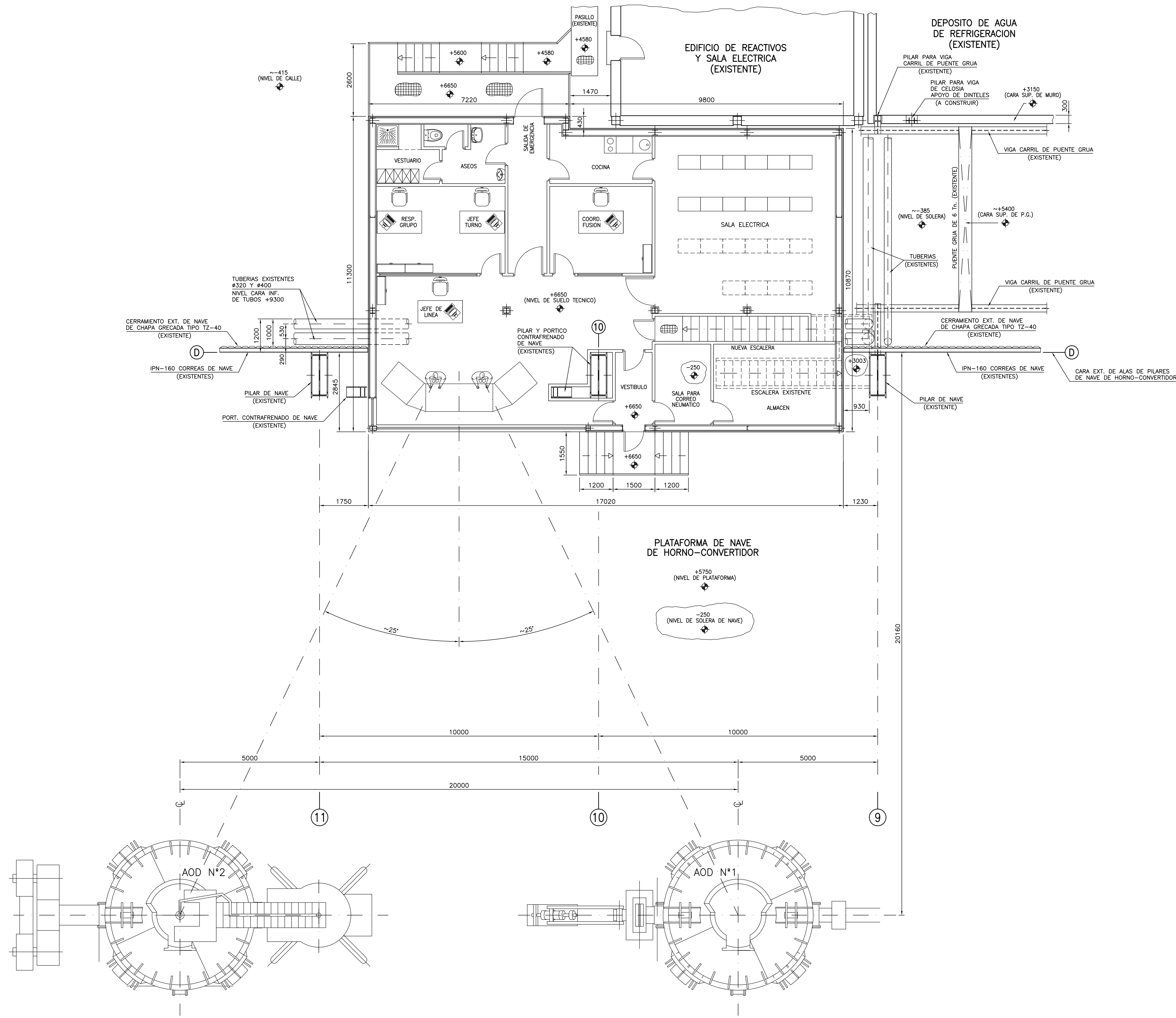
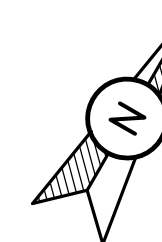
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
INGENIERIA INDUSTRIAL


PROYECTO FIN DE CARRERA:
NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERINOX
FABRICA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)

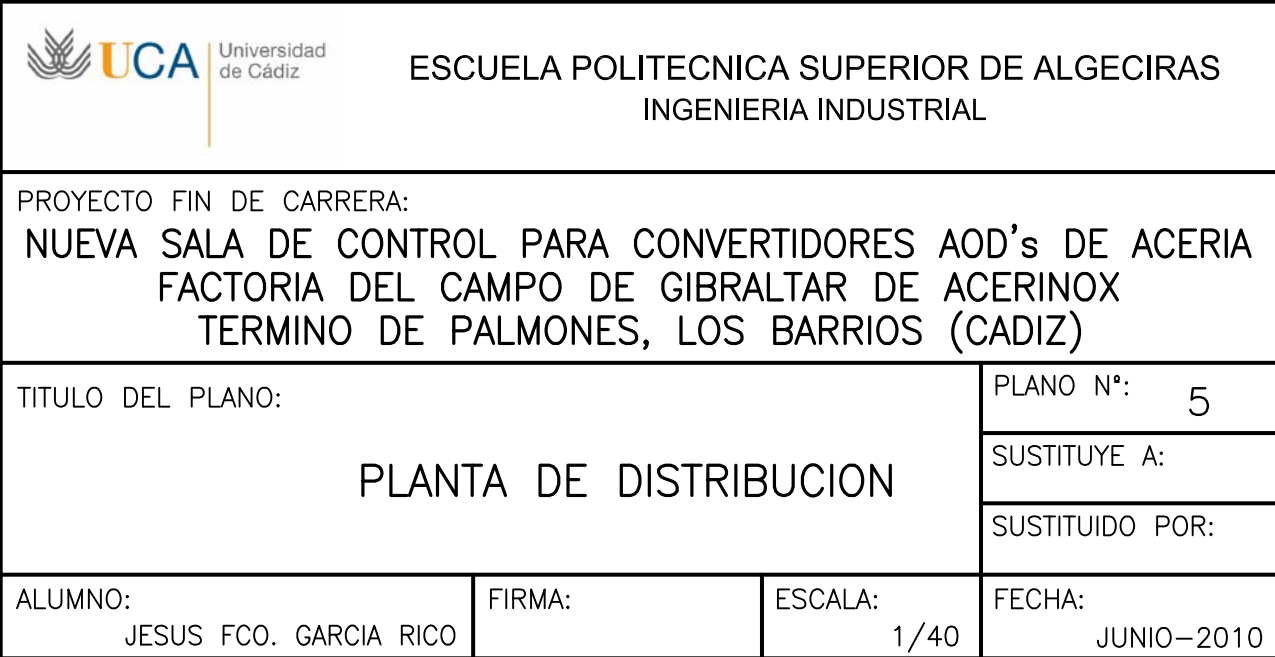
TITULO DEL PLANO: PLANO DE ESTADO ACTUAL Y DESMONTAJES			PLANO N°: 3
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/75	FECHA: JUNIO-2010

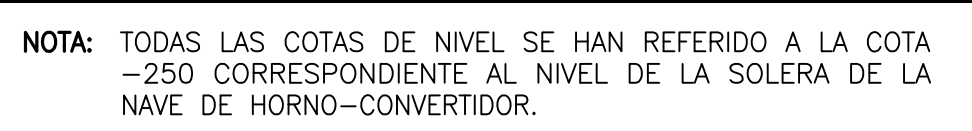



IMPLANTACION
ESCALA: 1/75

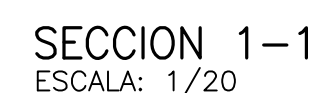
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.

 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: 			

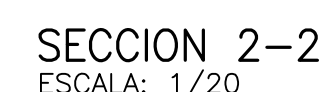




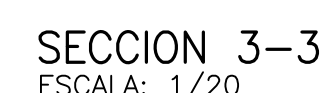
	Universidad de Cádiz	<h2 style="margin: 0;">ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</h2> <h3 style="margin: 0;">INGENIERÍA INDUSTRIAL</h3>
<p>PROYECTO FIN DE CARRERA:</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)</p>		
<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; text-align: center;">PLANTA DE CIMENTACION Y REPLANTEO DE PLACAS DE ANCLAJE</p>		<p>PLANO N°: 6</p> <p>SUSTITUYE A:</p> <p>SUSTITUIDO POR:</p>
<p>ALUMNO:</p> <p style="text-align: center;">JESUS FCO. GARCIA RICO</p>	<p>FIRMA:</p>	<p>ESCALA:</p> <p style="text-align: center;">1/50</p>
<p>FECHA:</p> <p style="text-align: center;">JUNIO-2010</p>		




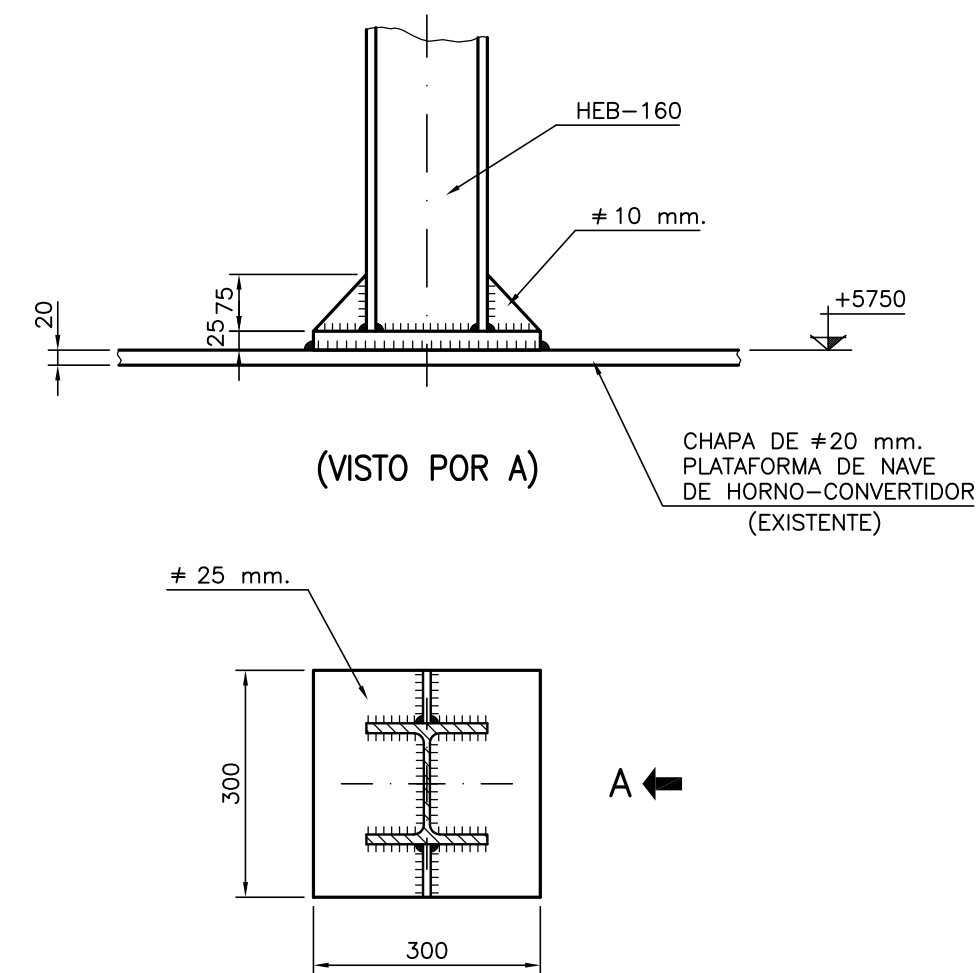
ZAPATA PILAR-1D



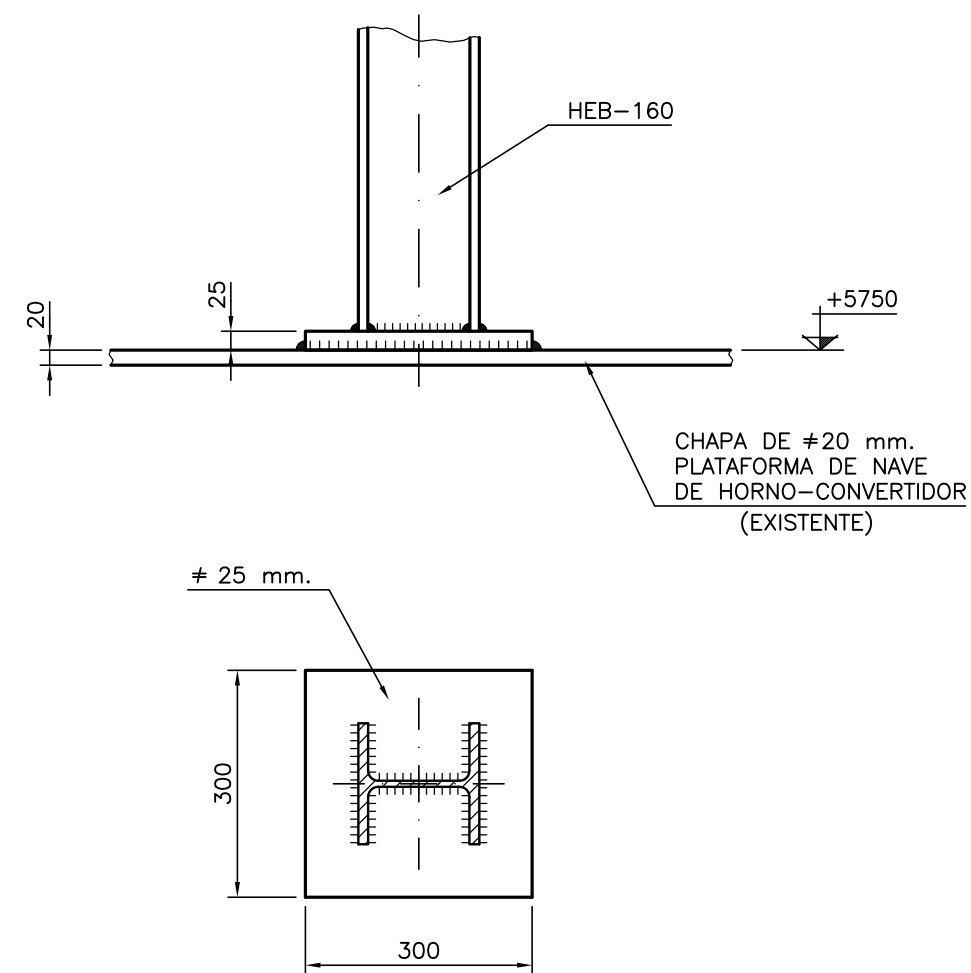
ZAPATA PILARES-2D-3D



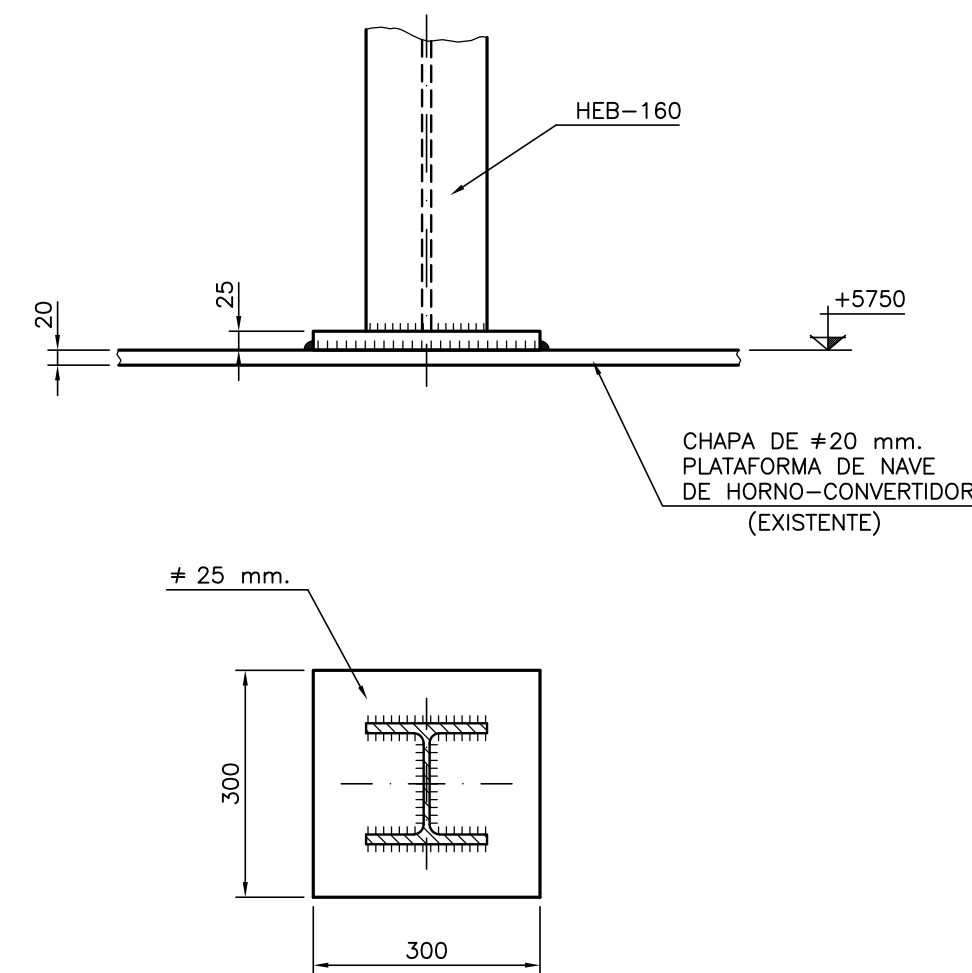
 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: CIMENTACION DETALLES DE ZAPATAS		PLANO N°: 7	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/20	FECHA: JUNIO-2010



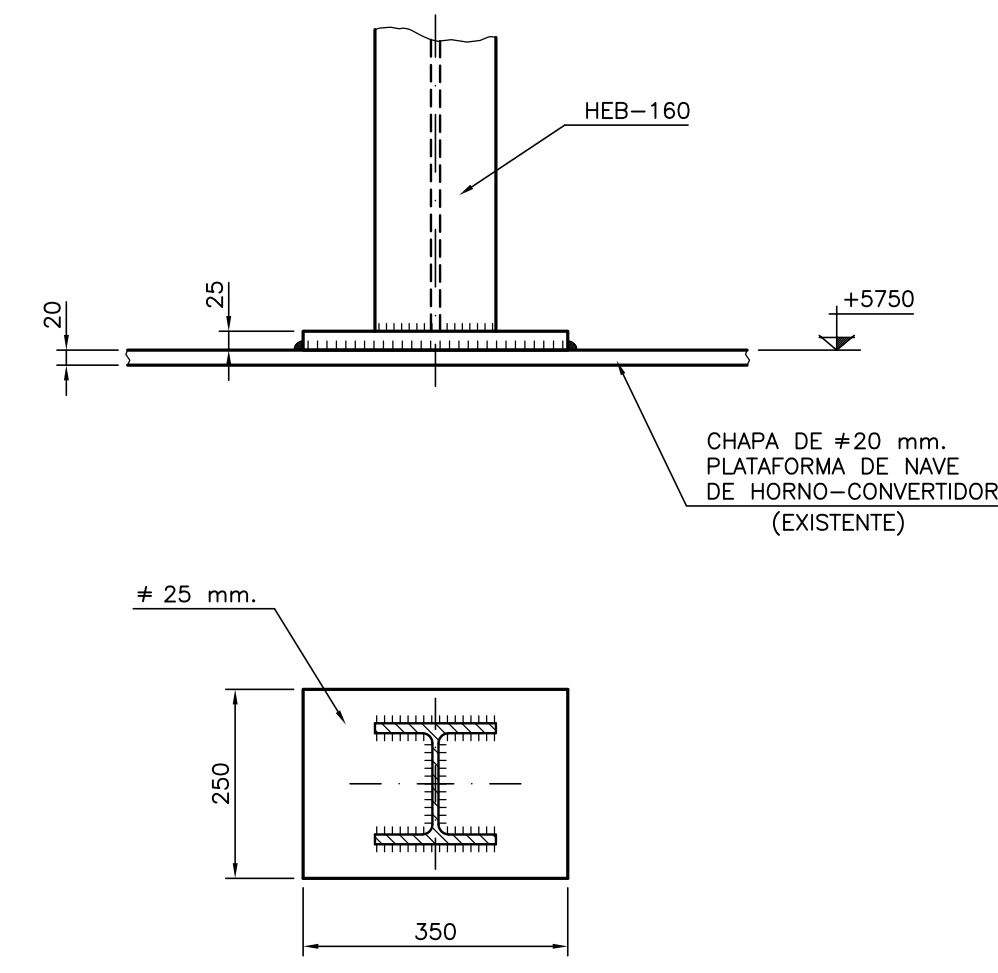
PLACA DE ANCLAJE
PILARES P-1A, P-2A Y P-4A
ESCALA: 1/10
(3 Unidades)



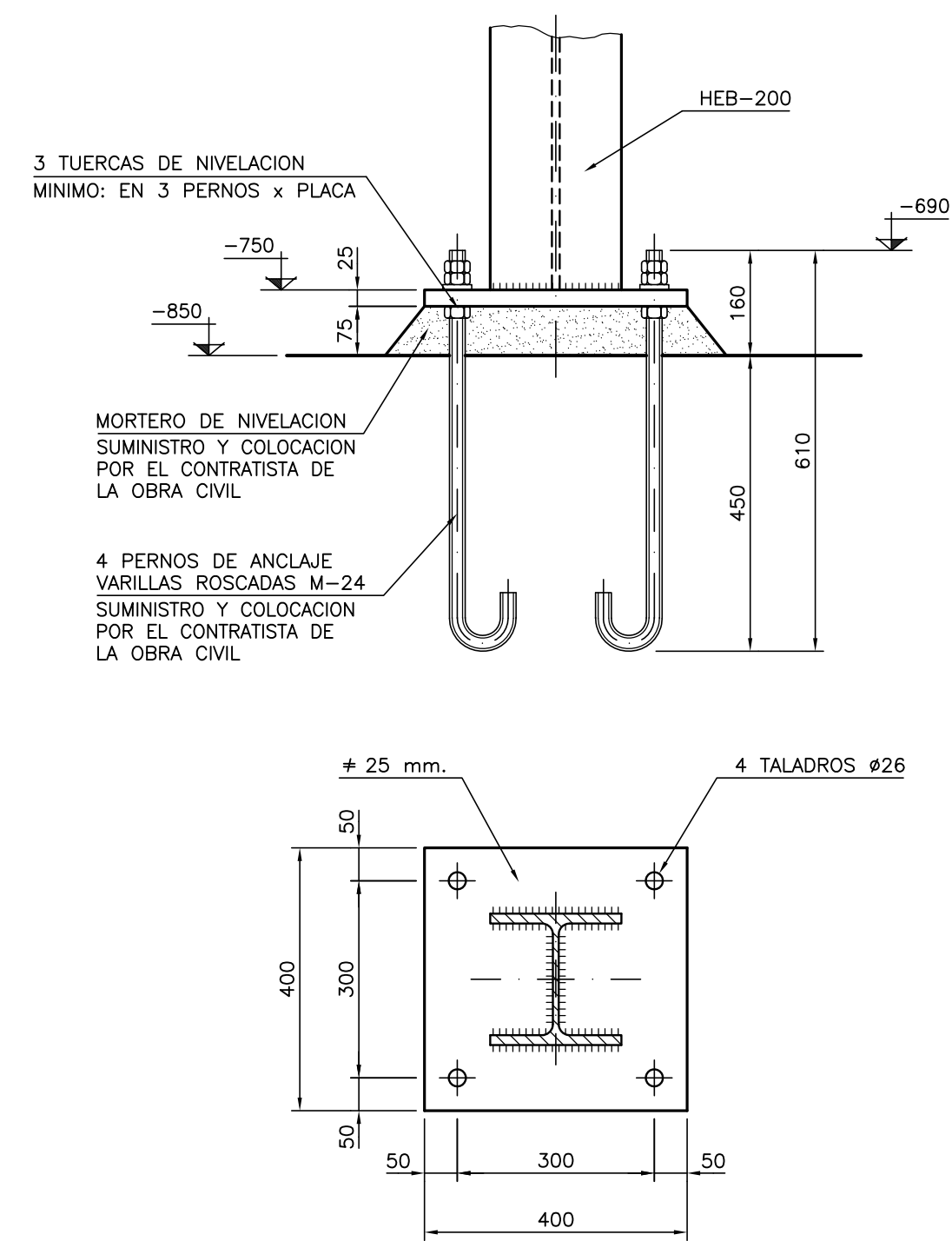
PLACA DE ANCLAJE
PILAR P-3A
ESCALA: 1/10
(1 Unidad)



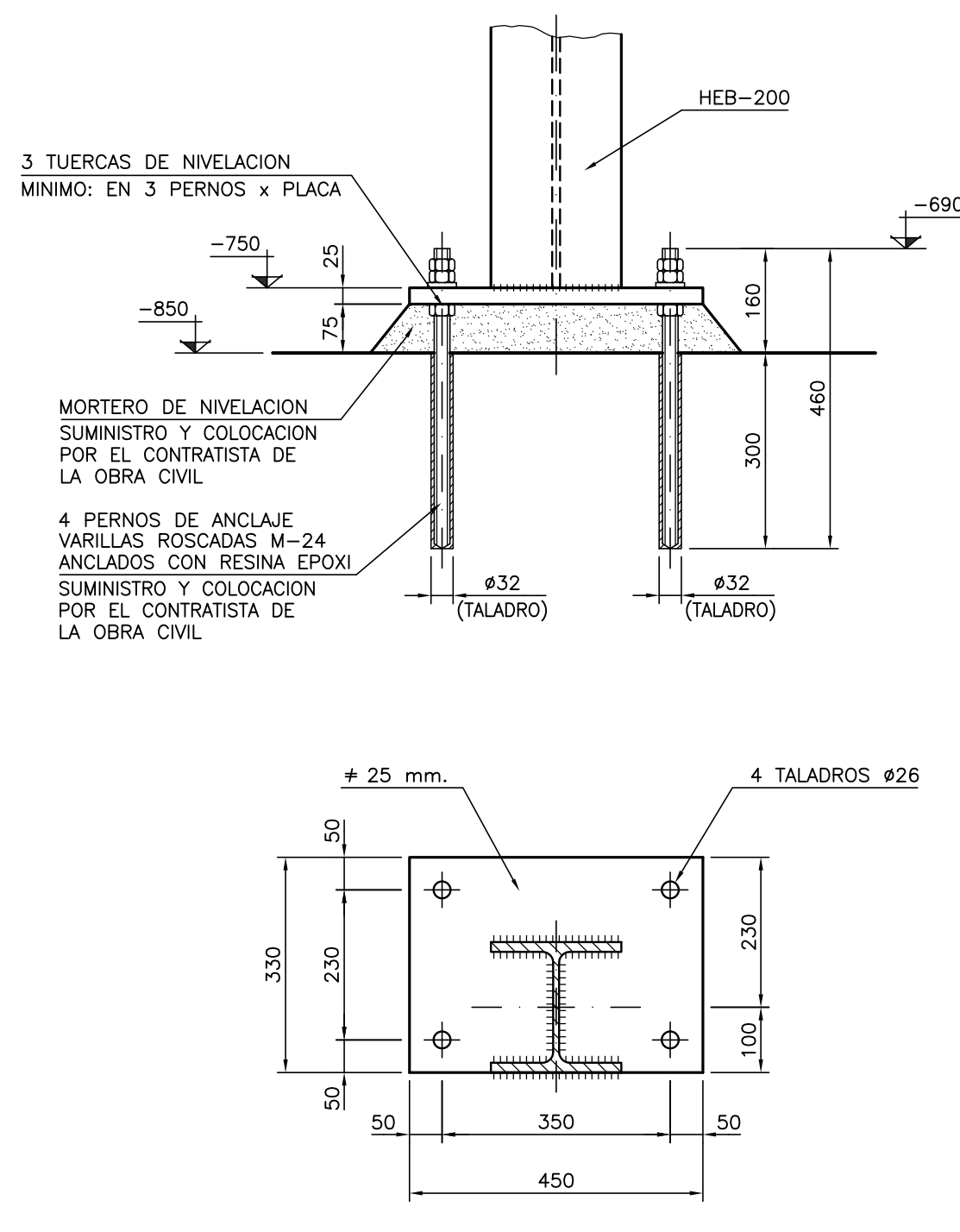
PLACA DE ANCLAJE
PILARES P-5A Y P-6A
ESCALA: 1/10
(2 Unidades)



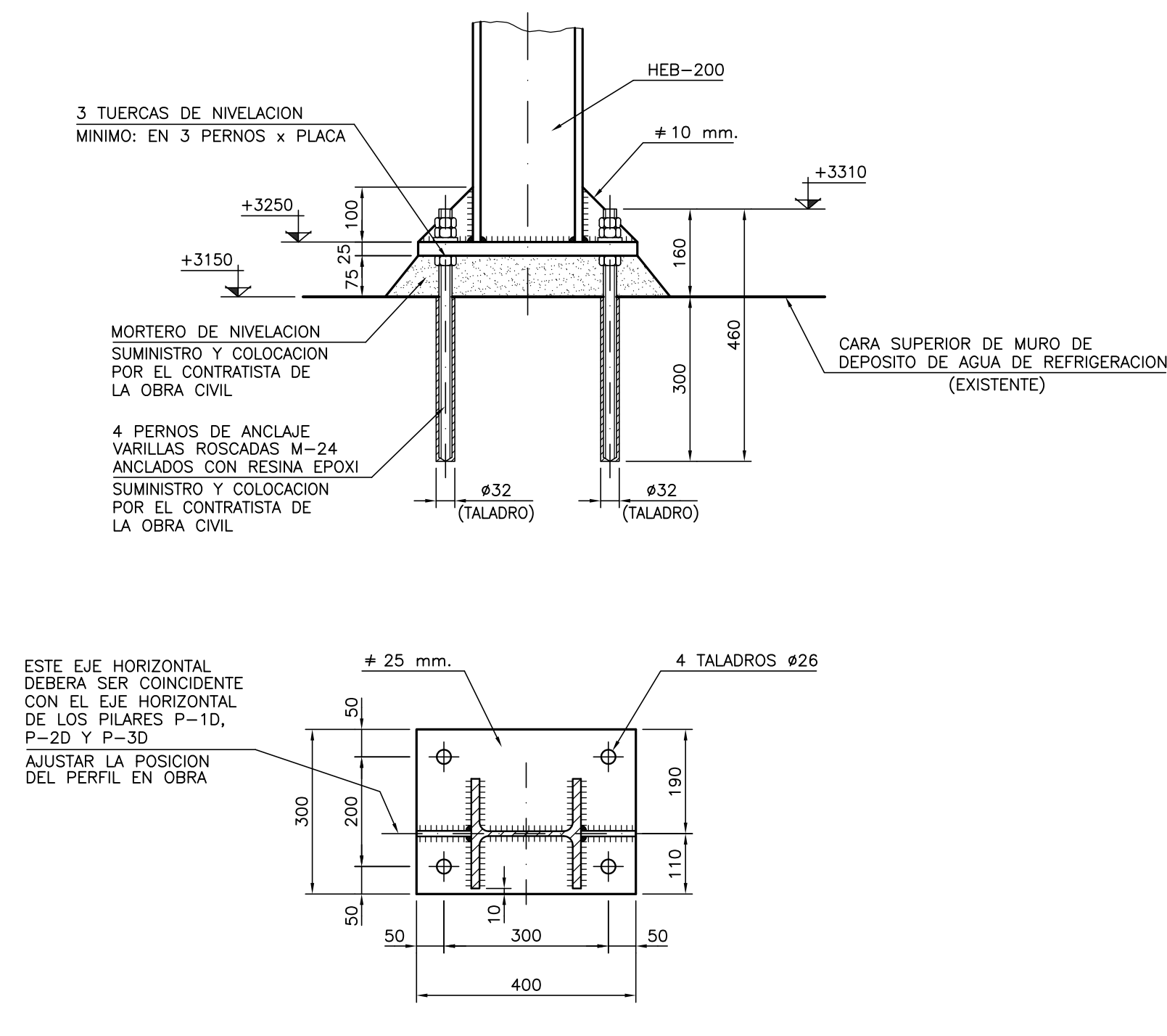
PLACA DE ANCLAJE
PILARES P-5A' Y P-6A'
ESCALA: 1/10
(2 Unidades)



PLACA DE ANCLAJE
PILARES P-1D Y P-3D
ESCALA: 1/10
(2 Unidades)




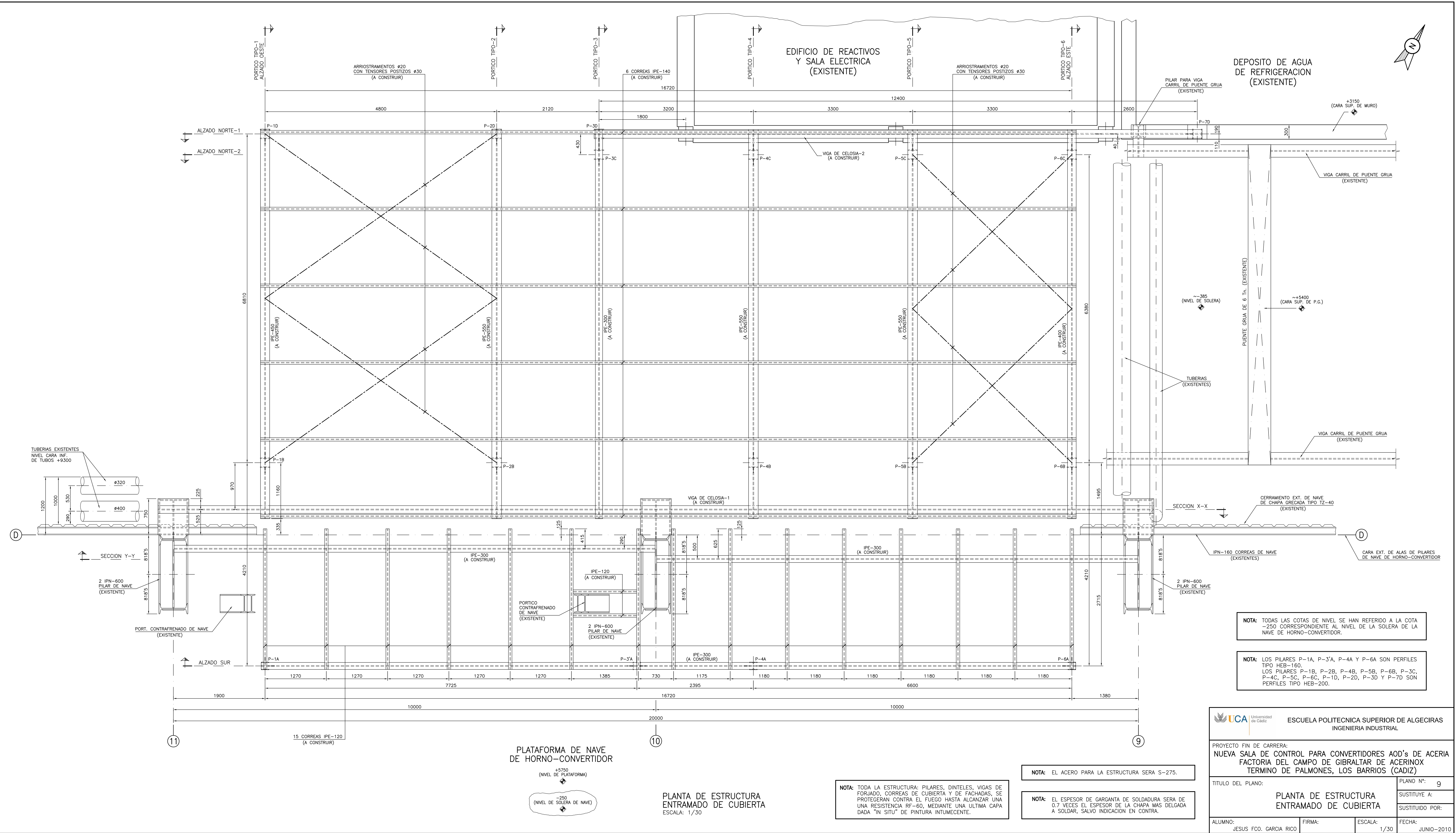
PLACA DE ANCLAJE
PILAR P-2D
ESCALA: 1/10
(1 Unidad)

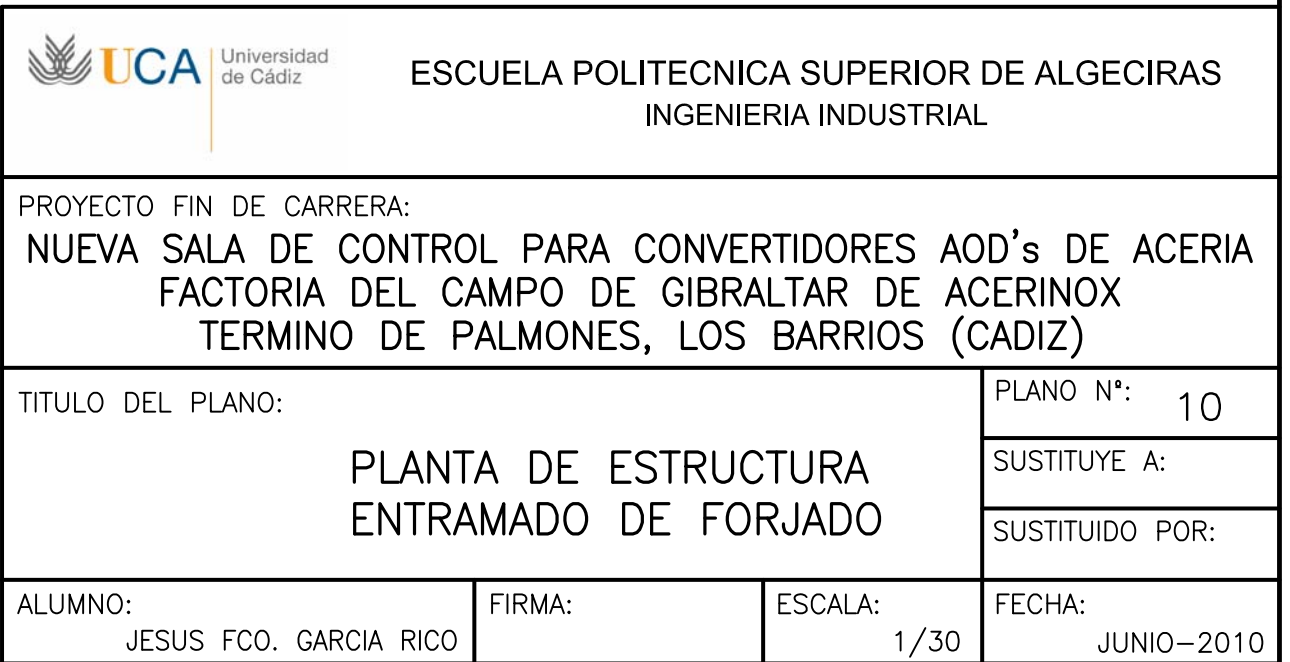


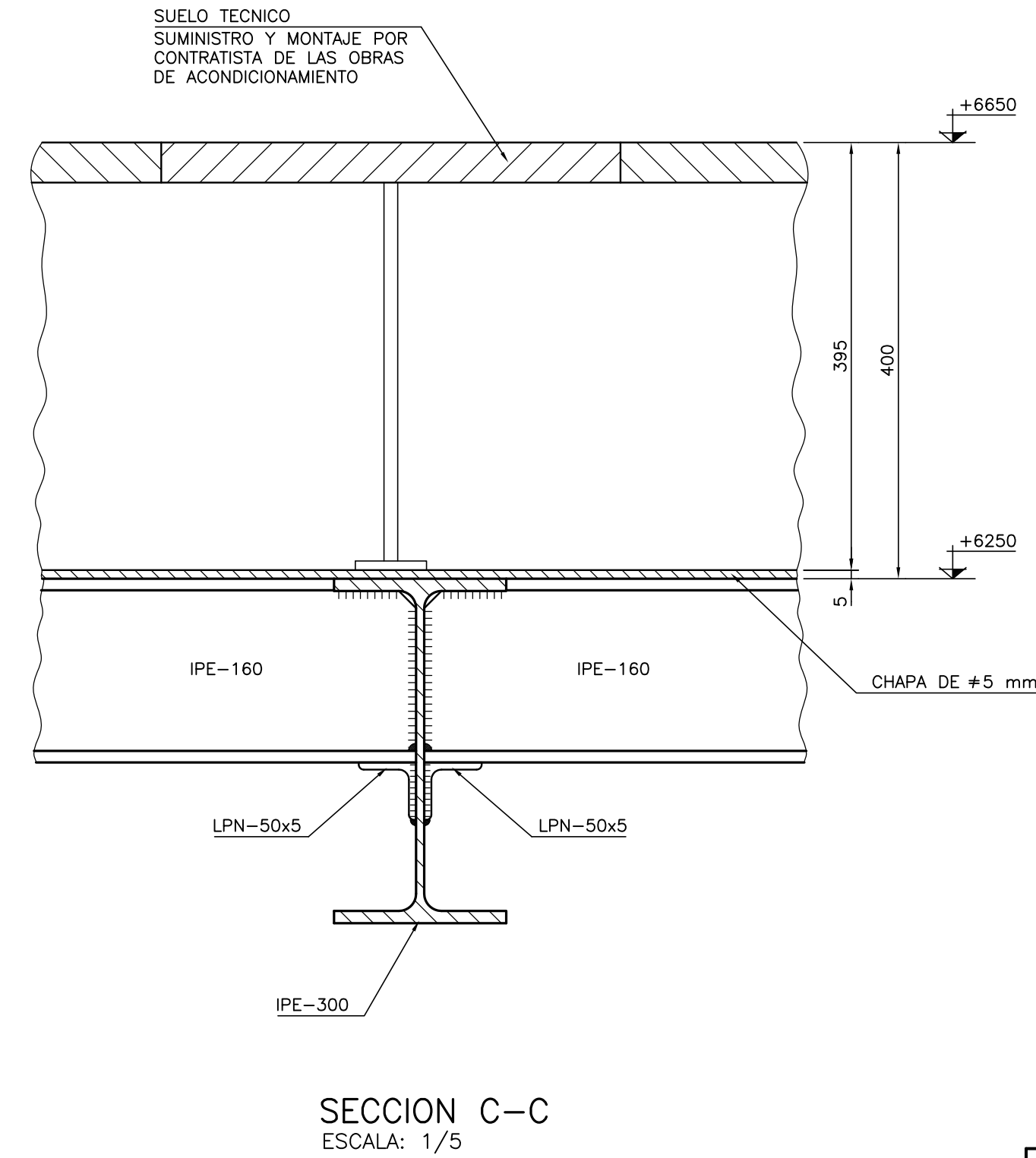
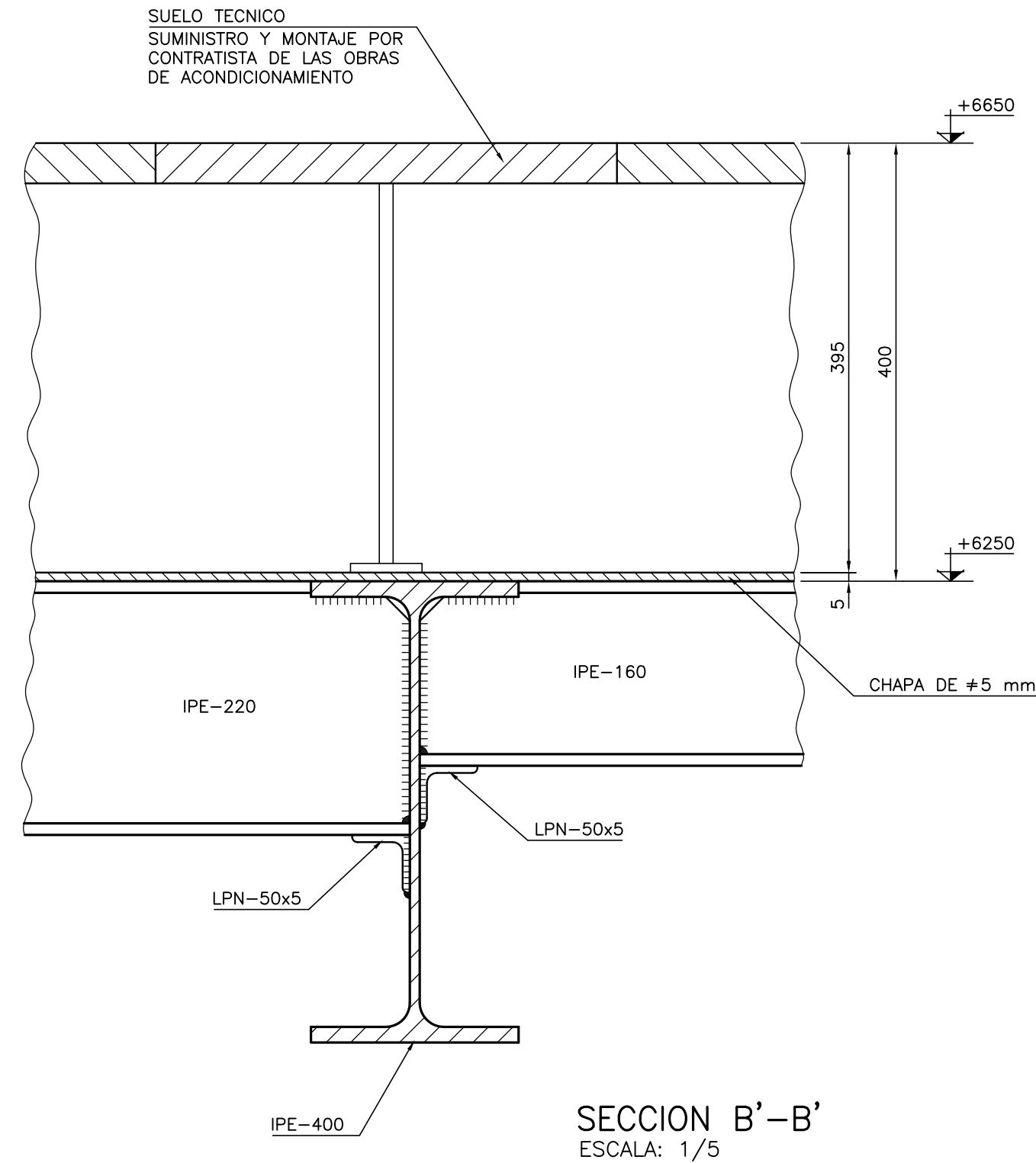
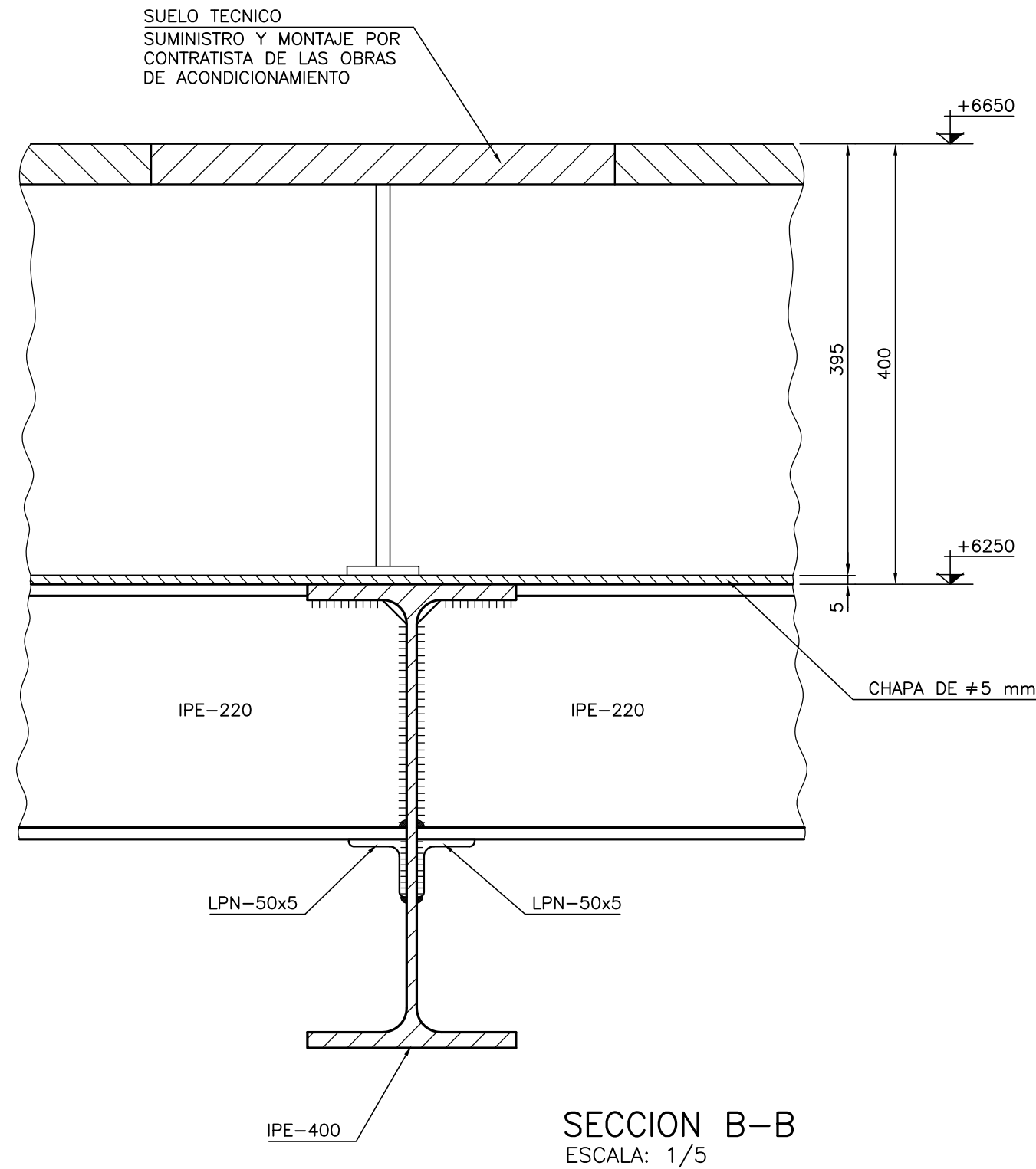
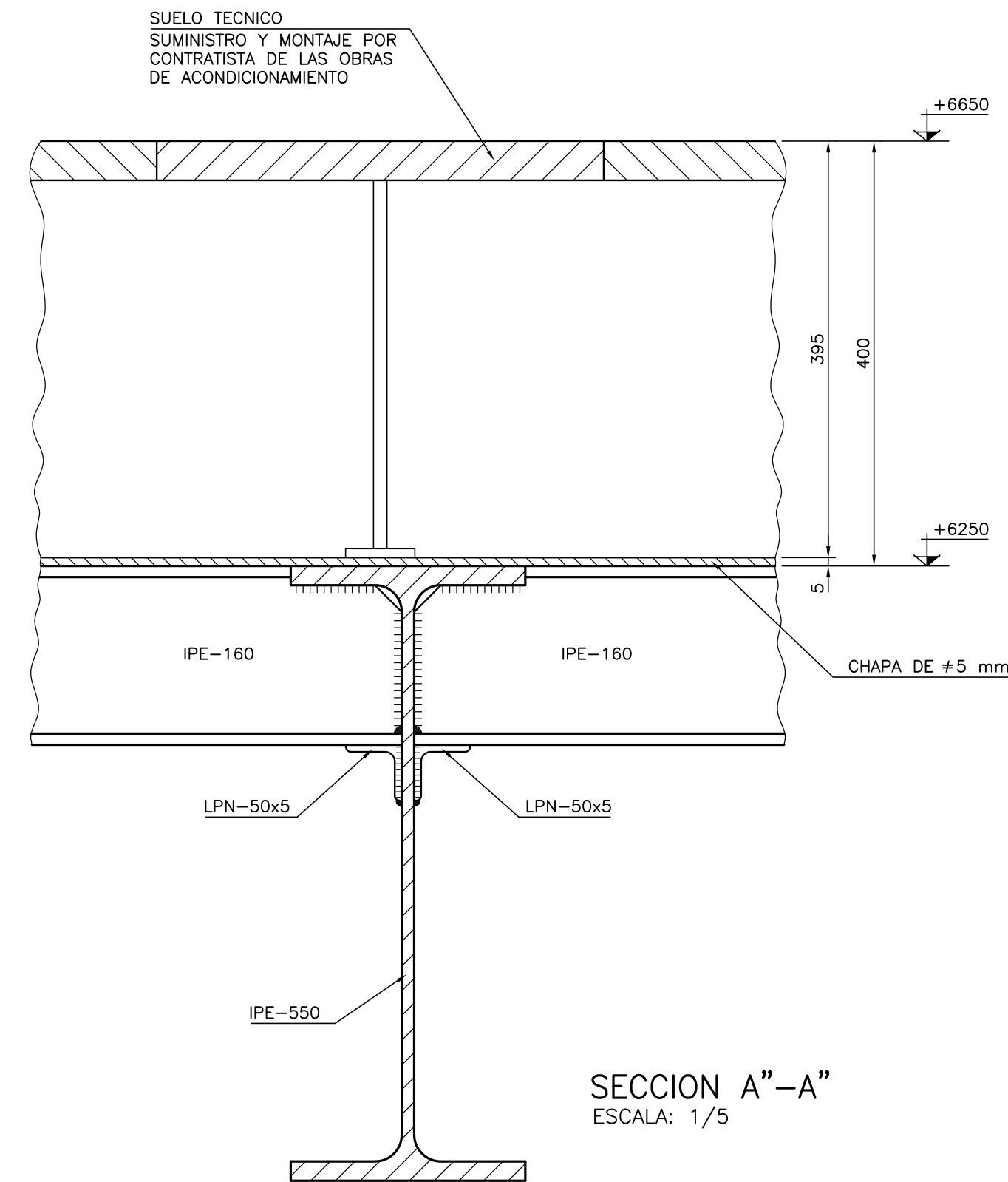
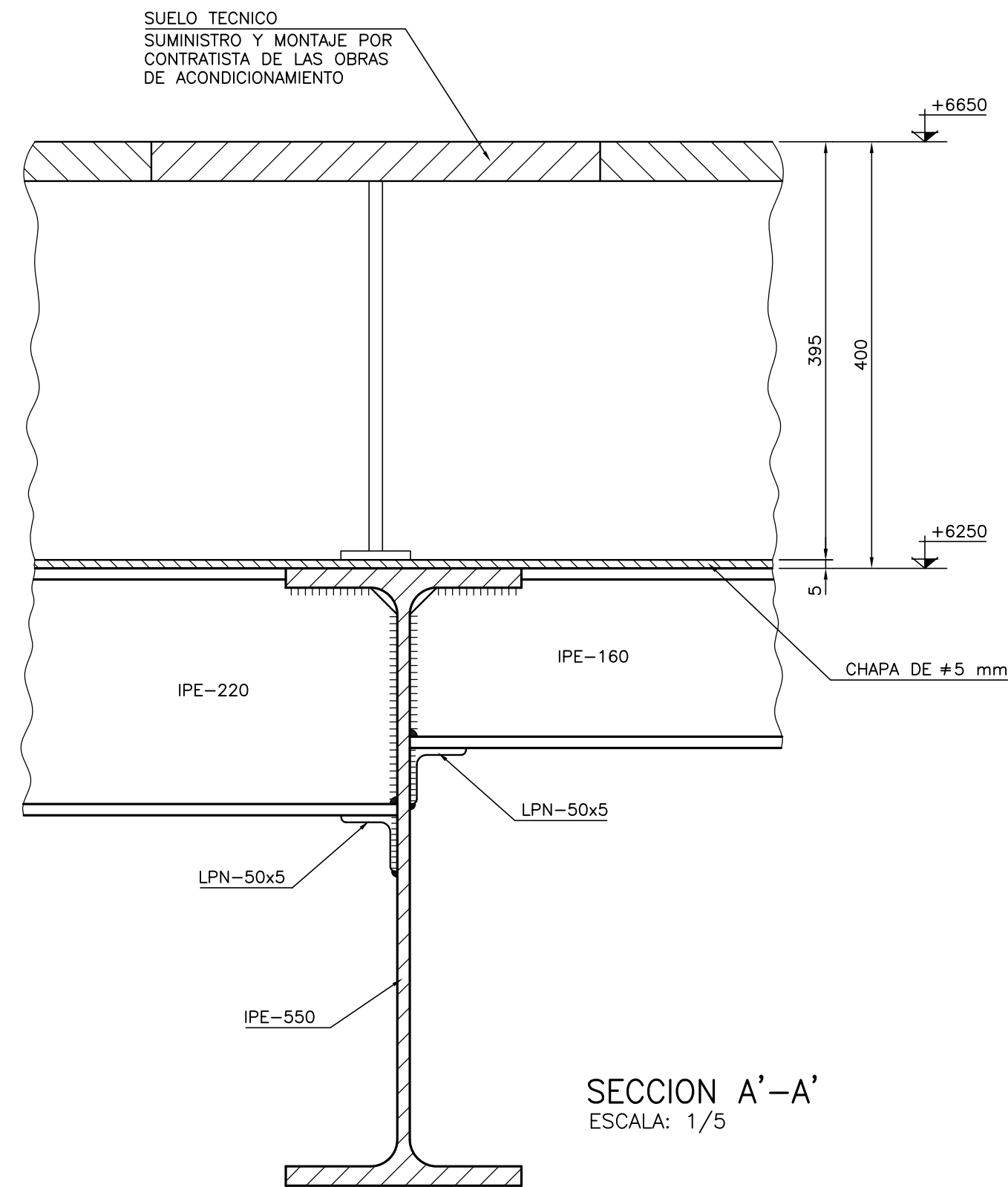
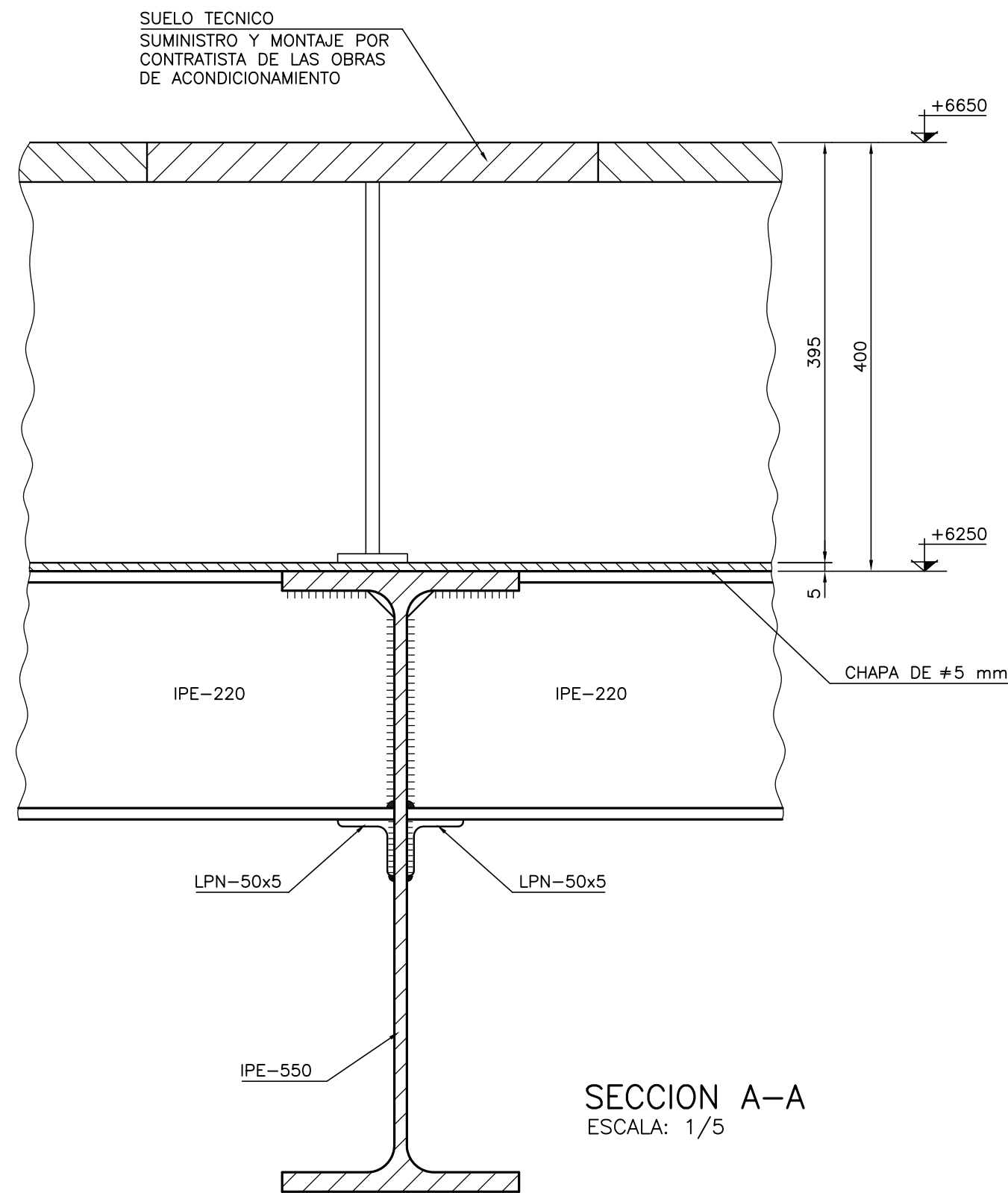
PLACA DE ANCLAJE
PILAR P-7D
ESCALA: 1/10
(1 Unidad)

NOTA: EL ACERO PARA LAS PLACAS DE ANCLAJE SERA S-275.
EL ACERO PARA LAS VARILLAS ROSCADAS SERA DE LA CLASE 4.6.


 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE		PLANO N°: 8	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/10	FECHA: JUNIO-2010

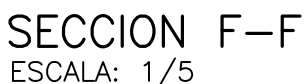




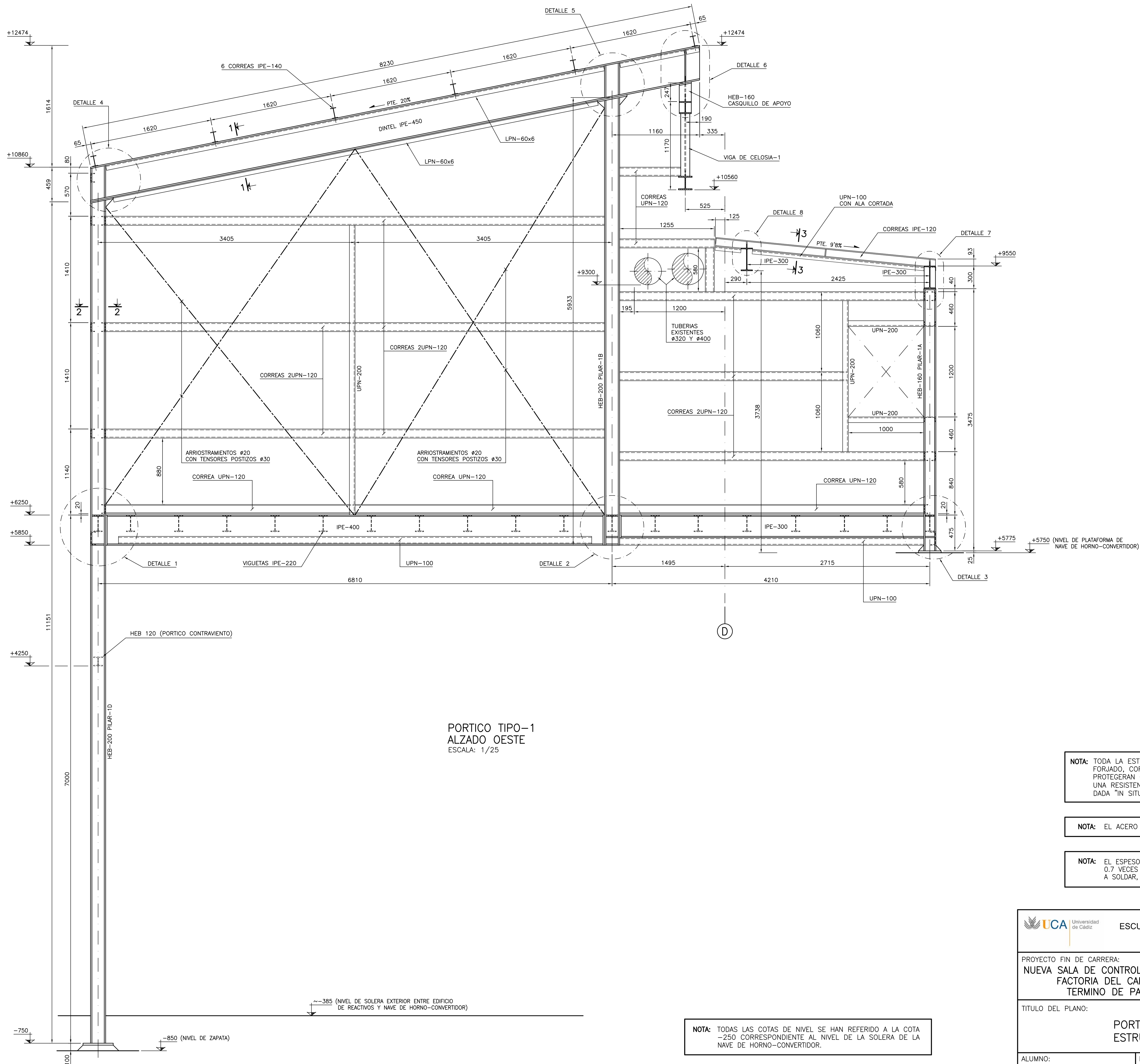


NOTA: LA LONGITUD DE LOS ANGULARES LPN-50x5 PARA APOYO DE LAS VIGUETAS IPE-220 O IPE-160 SERA DE 110 mm. Y 82 mm. RESPECTIVAMENTE.

 UCA Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: SECCIONES (I) ENTRAMADO DE FORJADO		PLANO N°: 11	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/5	FECHA: JUNIO-2010



NOTA: VER DETALLE DE REMATE 1 EN CUADRO DE REMATES DEL PLANO N° 36.




PORTICO TIPO-1
ALZADO OESTE
ESCALA: 1/25

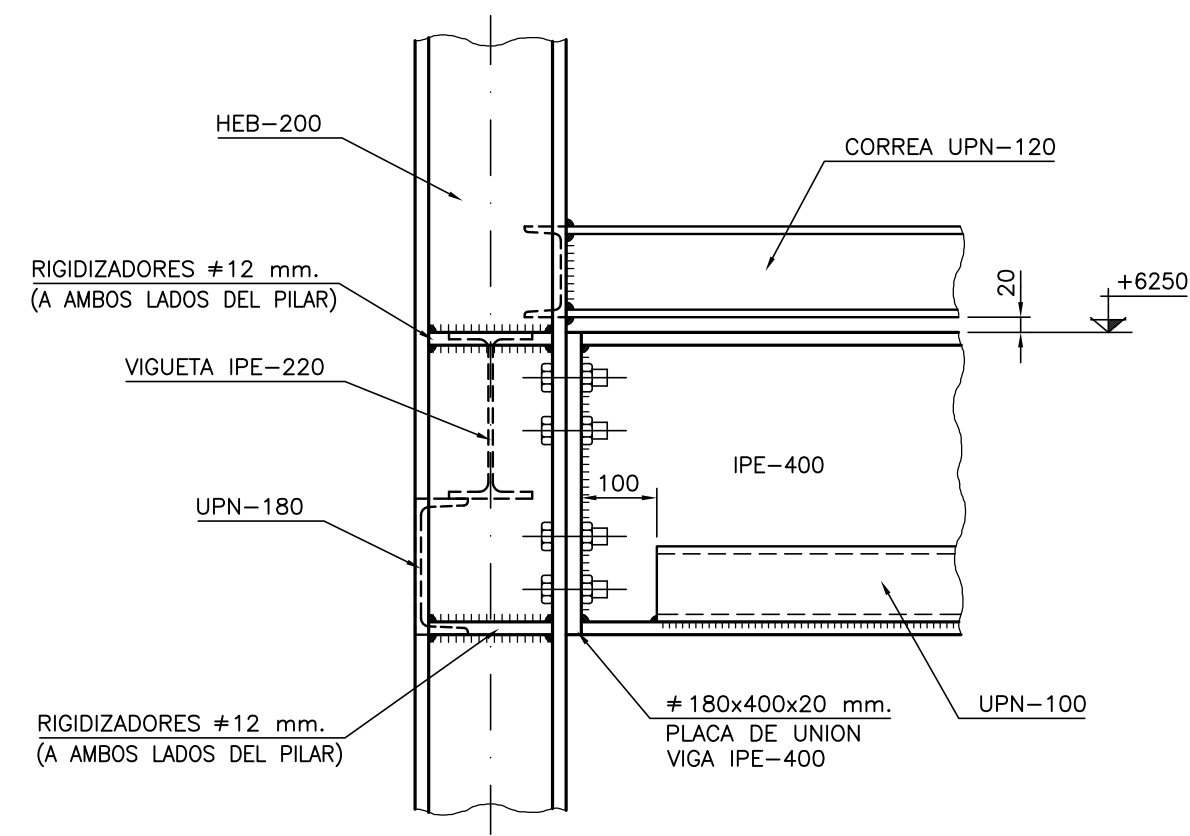
NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA UNA RESISTENCIA RF-60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

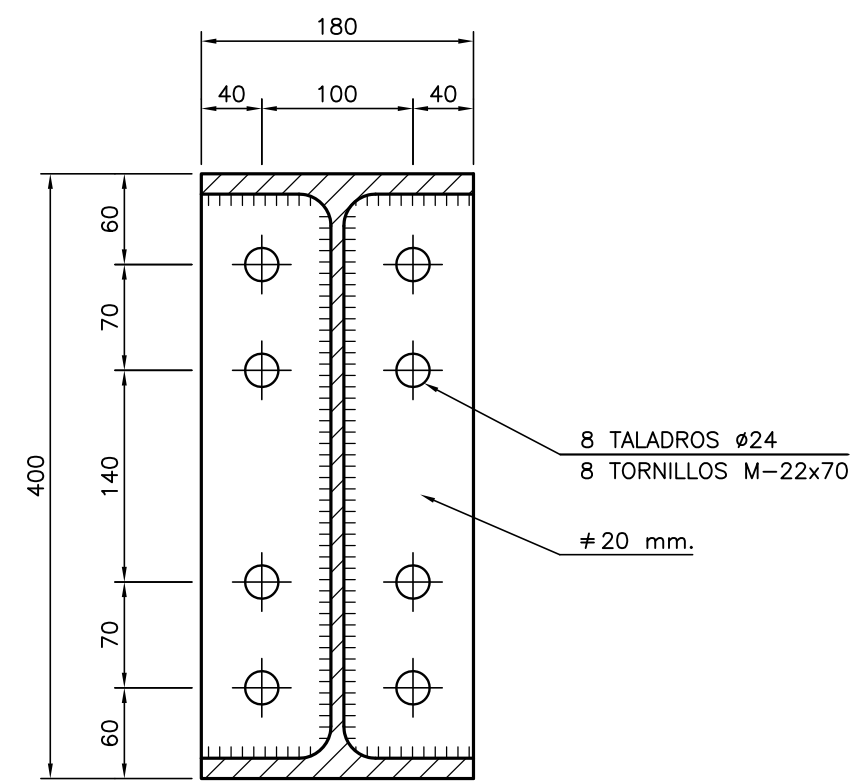
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.

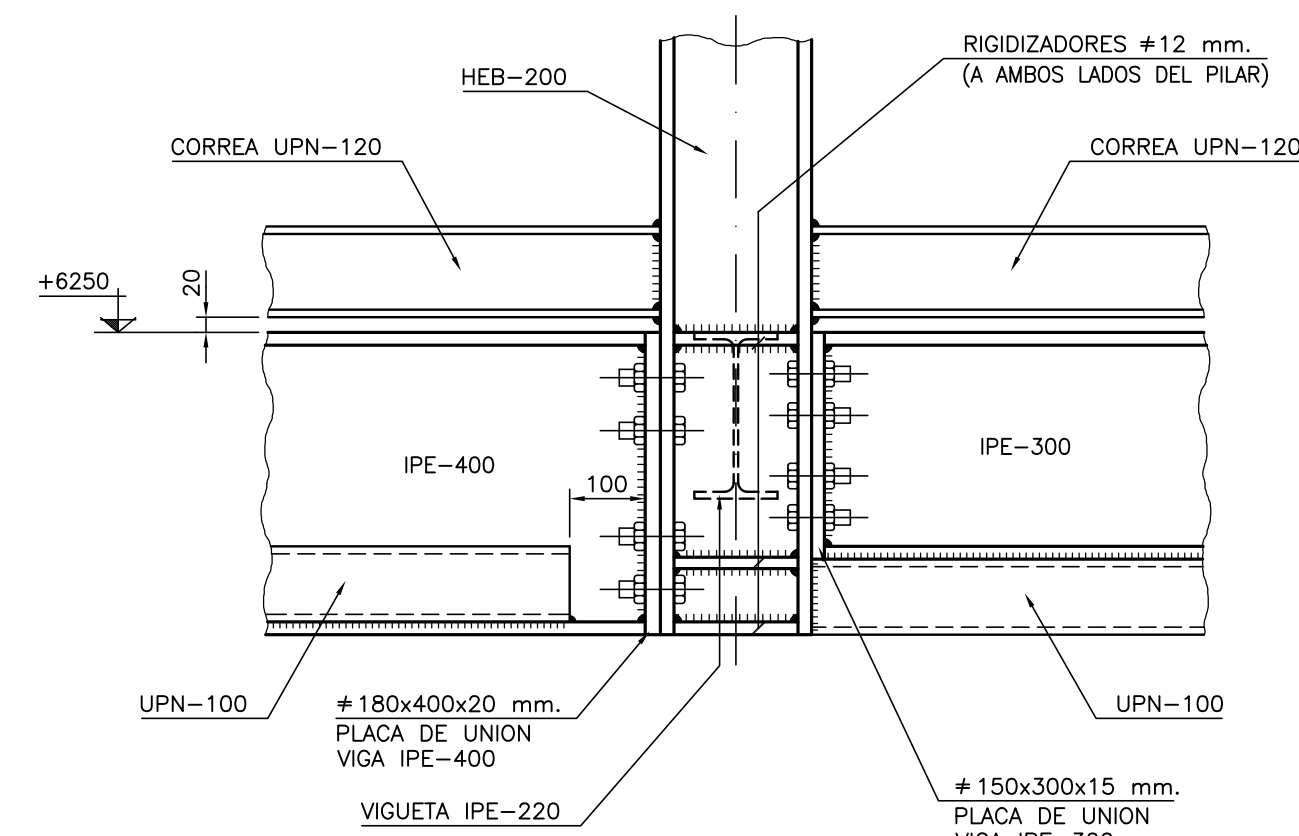
 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: PORTICO TIPO-1 ESTRUCTURA		PLANO N°: 13	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010



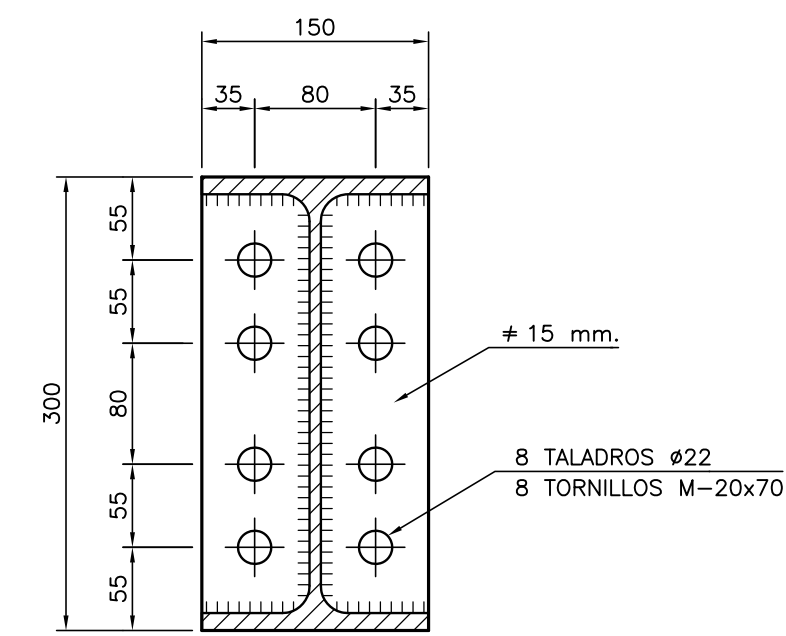
DETALLE 1
ESCALA: 1/10



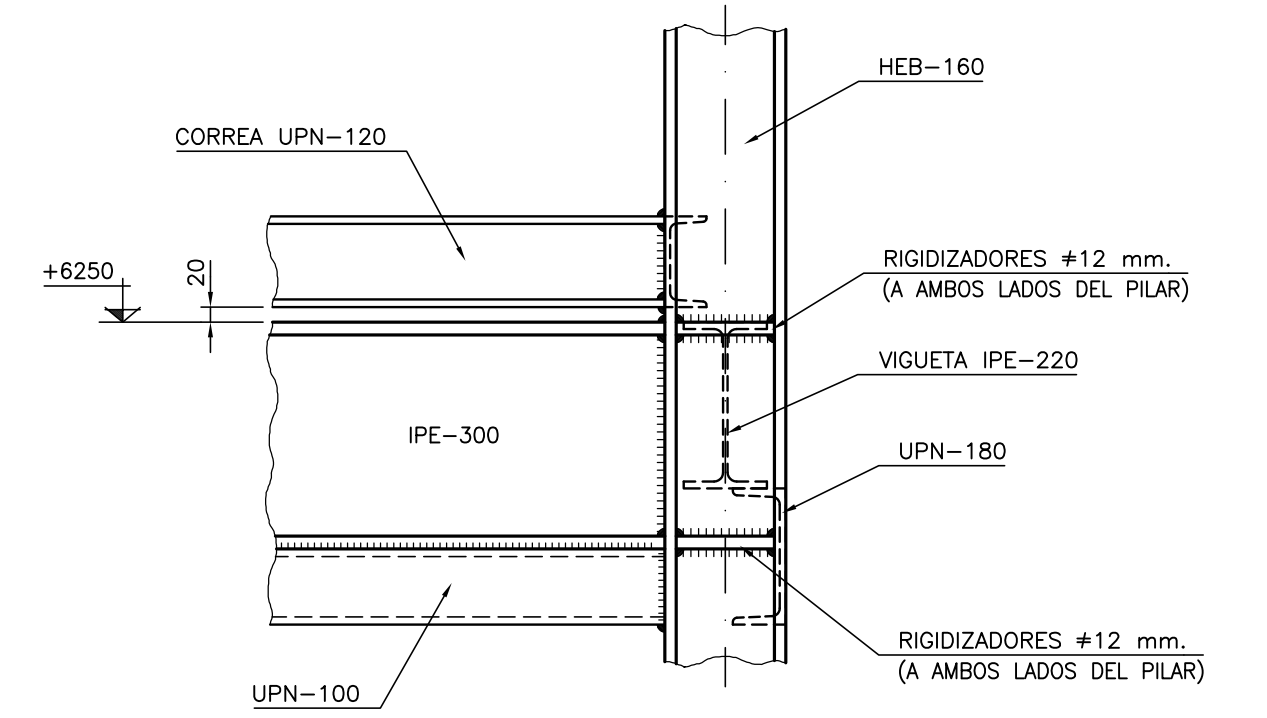
DETALLE 2
ESCALA: 1/5



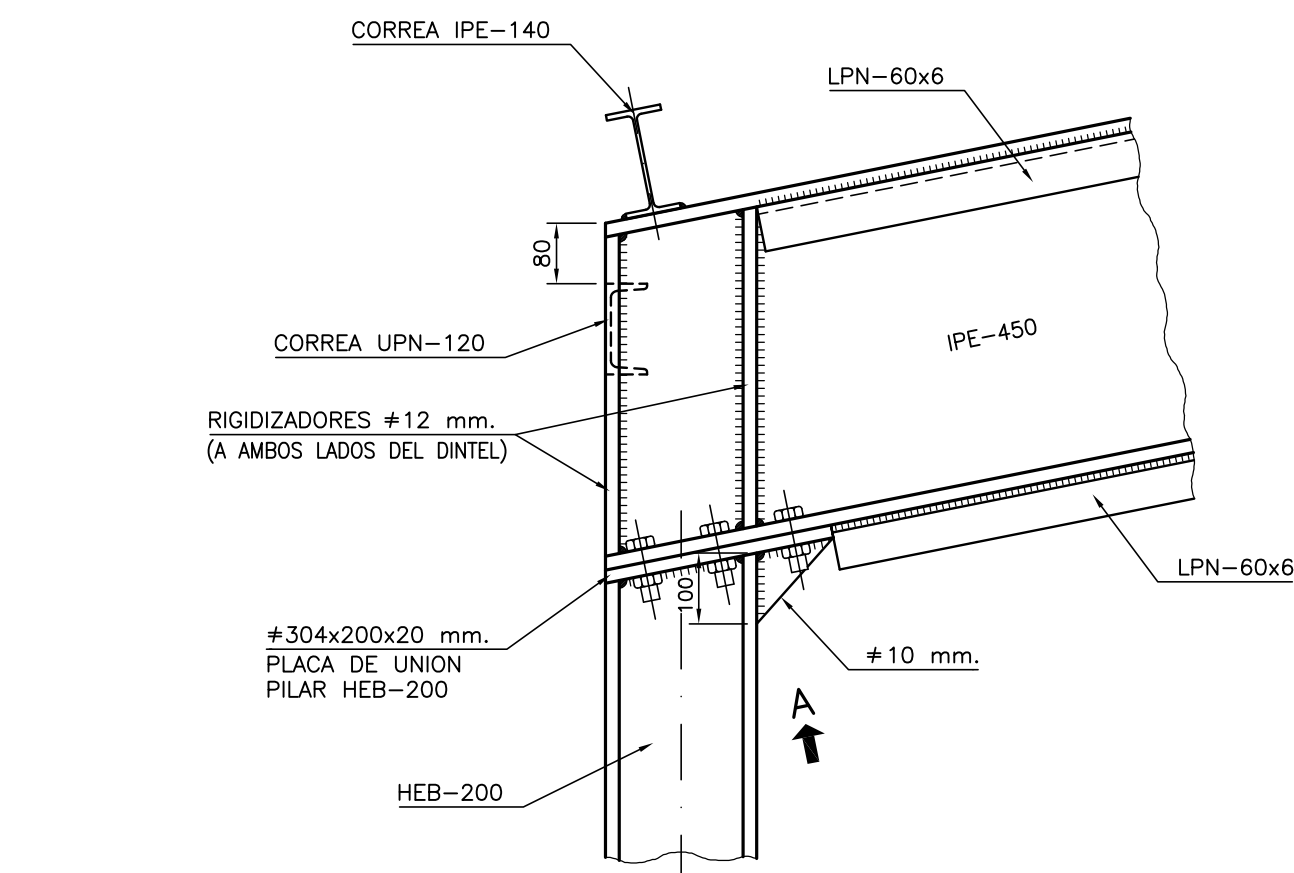
DETALLE 3
ESCALA: 1/10



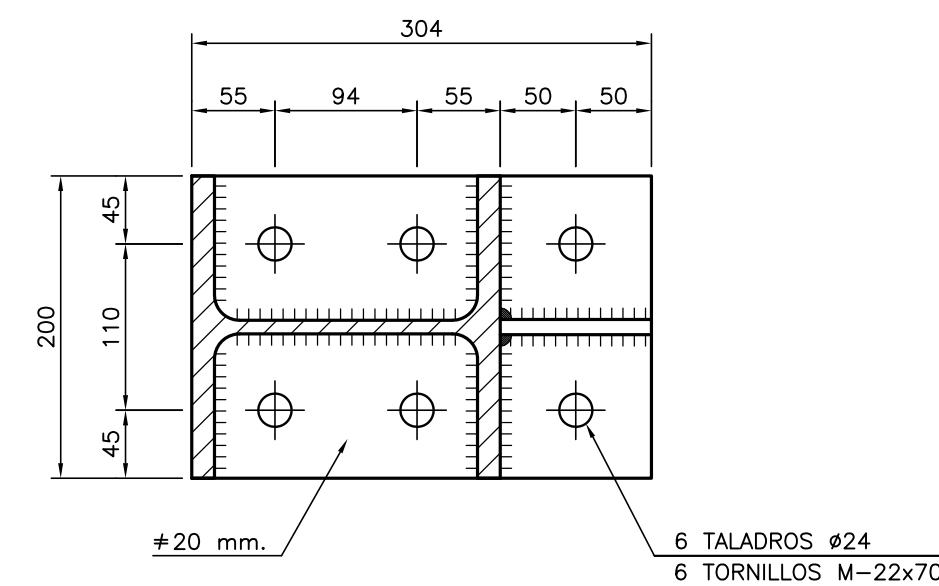
DETALLE 4
ESCALA: 1/5



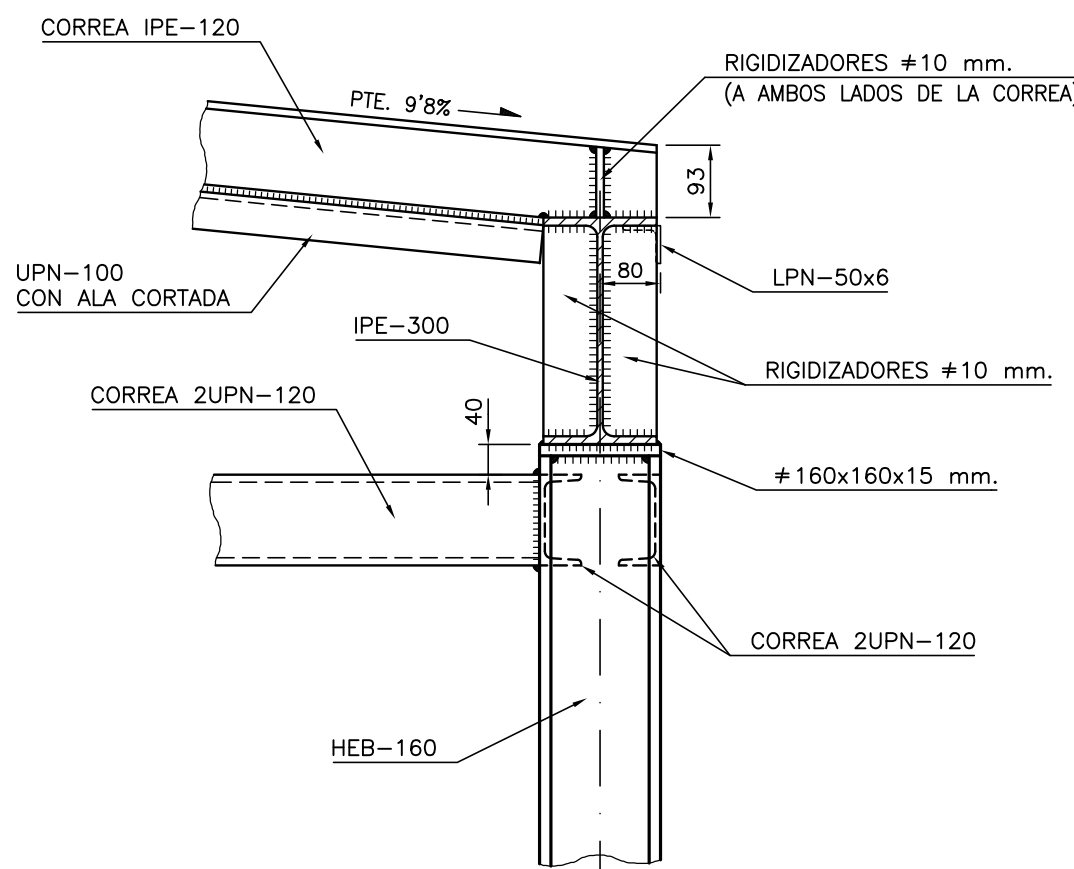
DETALLE 5
ESCALA: 1/10



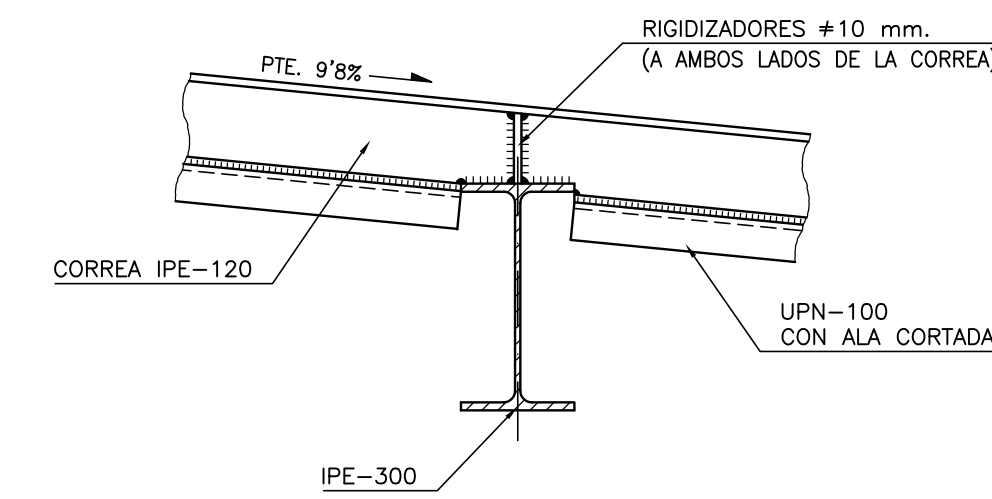
DETALLE 6
ESCALA: 1/10



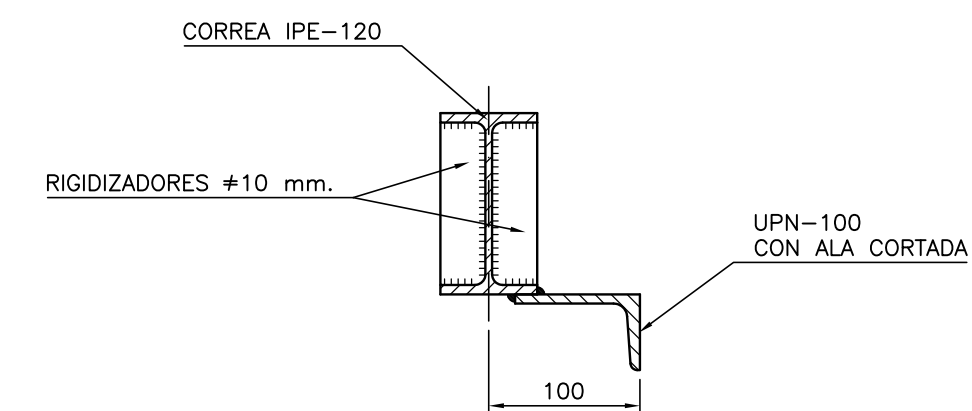
DETALLE 7
ESCALA: 1/5



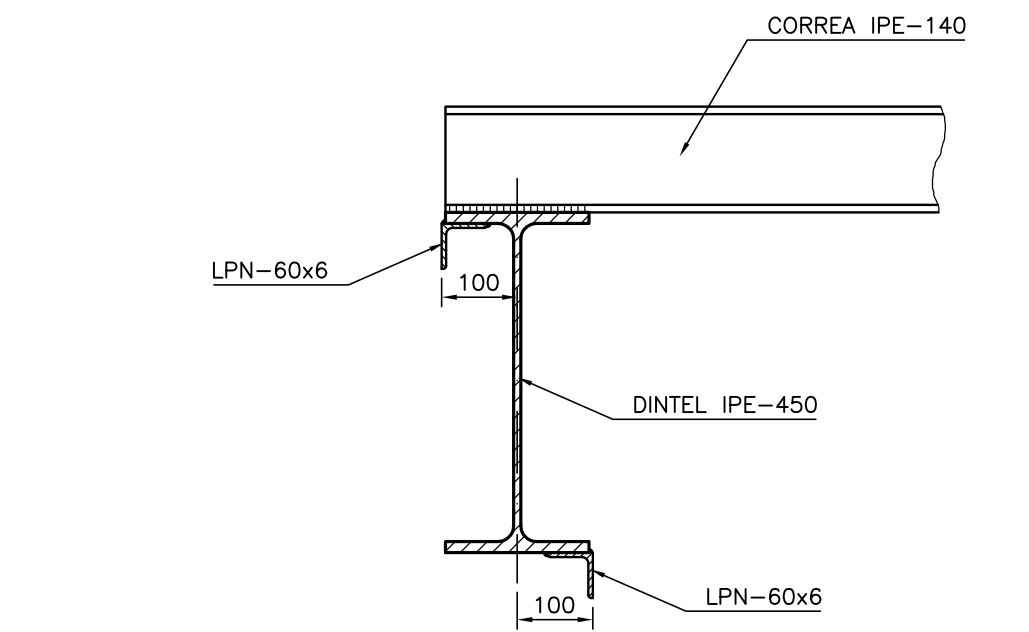
DETALLE 8
ESCALA: 1/10



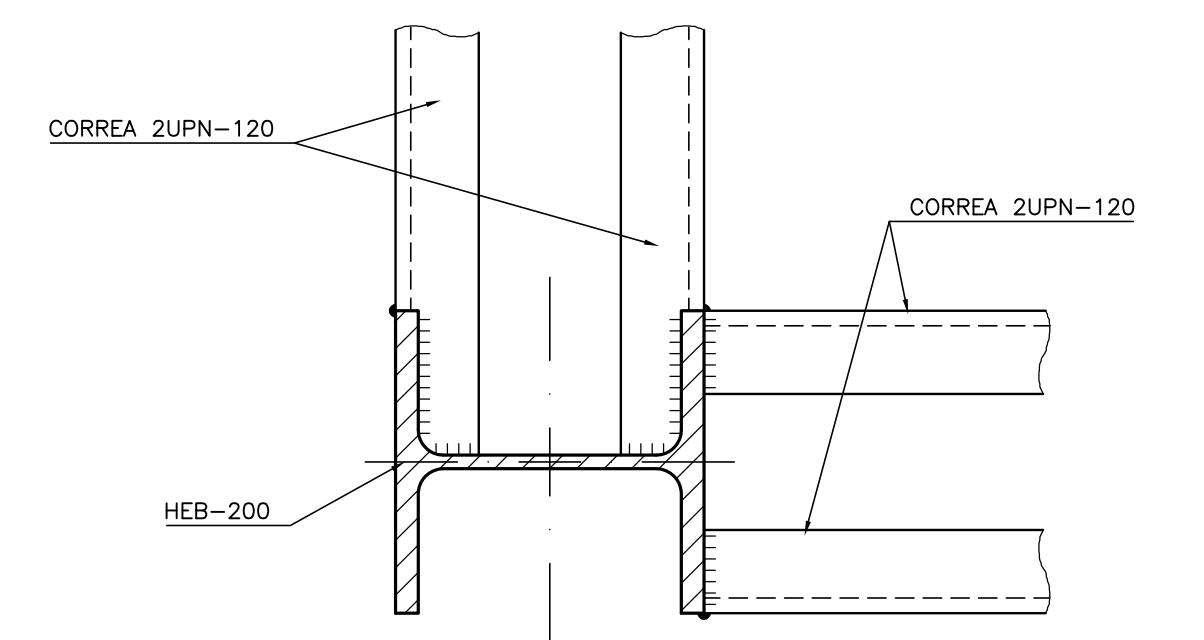
DETALLE 9
ESCALA: 1/5



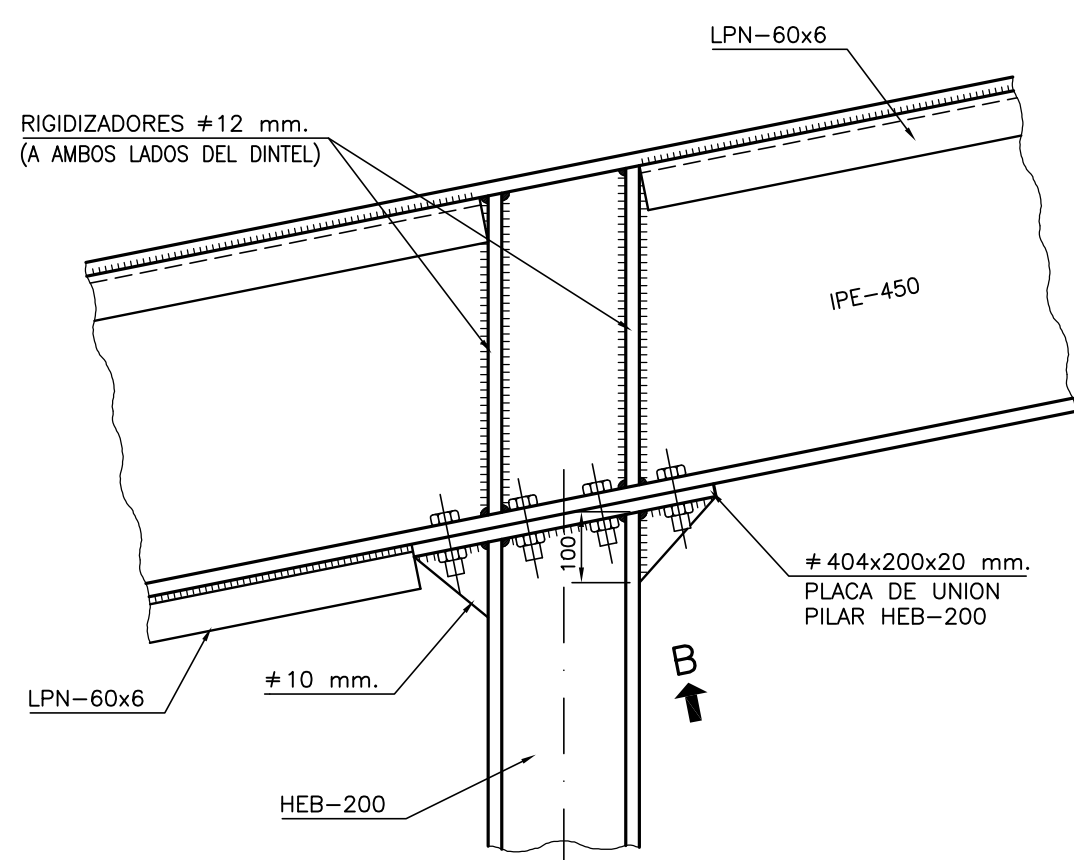
DETALLE 10
ESCALA: 1/5



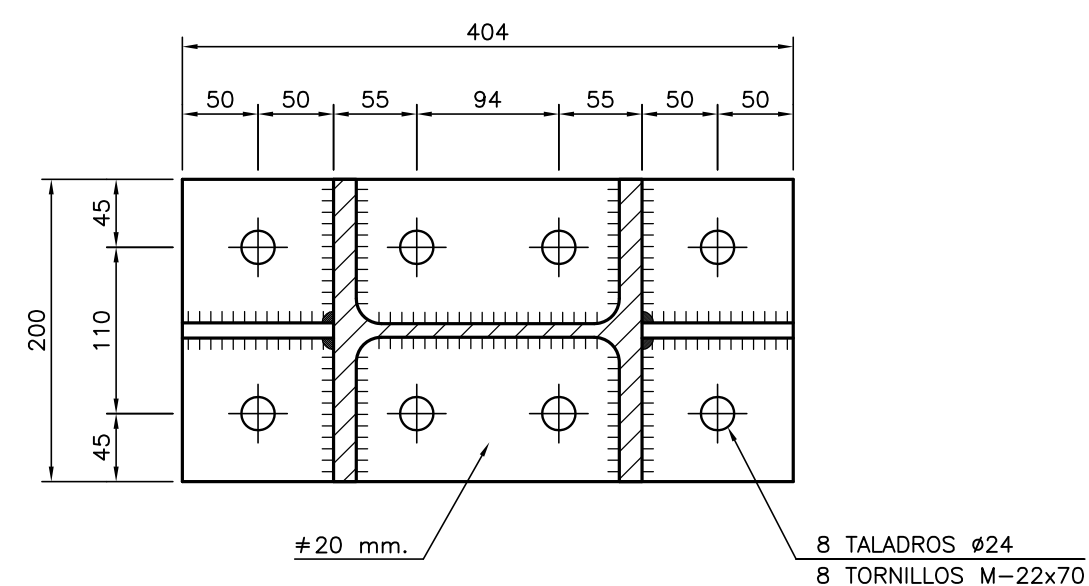
DETALLE 11
ESCALA: 1/10



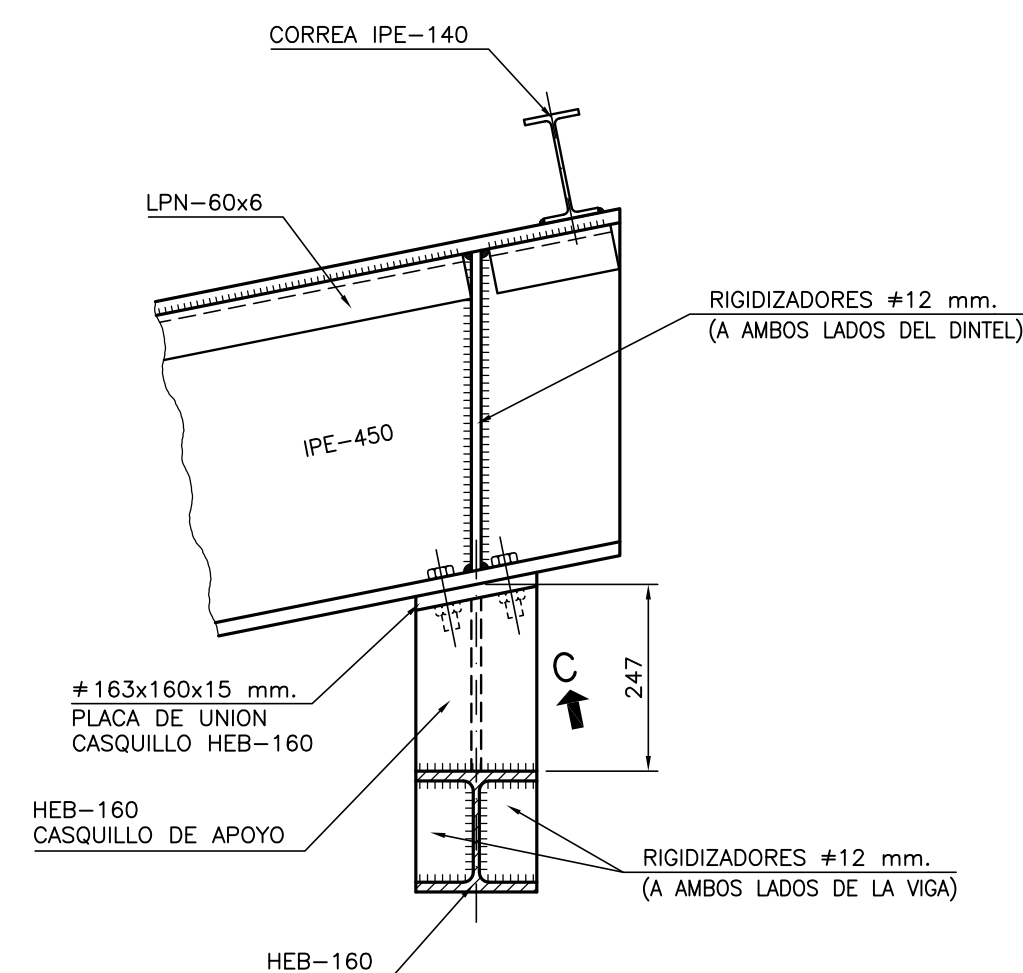
DETALLE 12
ESCALA: 1/5



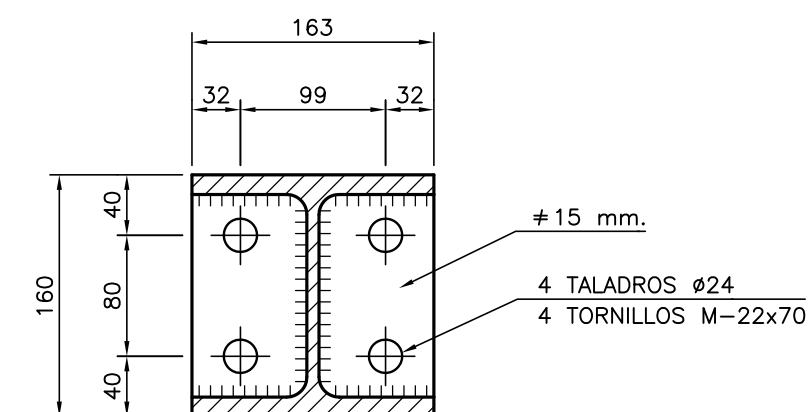
DETALLE 13
ESCALA: 1/10



DETALLE 14
ESCALA: 1/5



DETALLE 15
ESCALA: 1/10




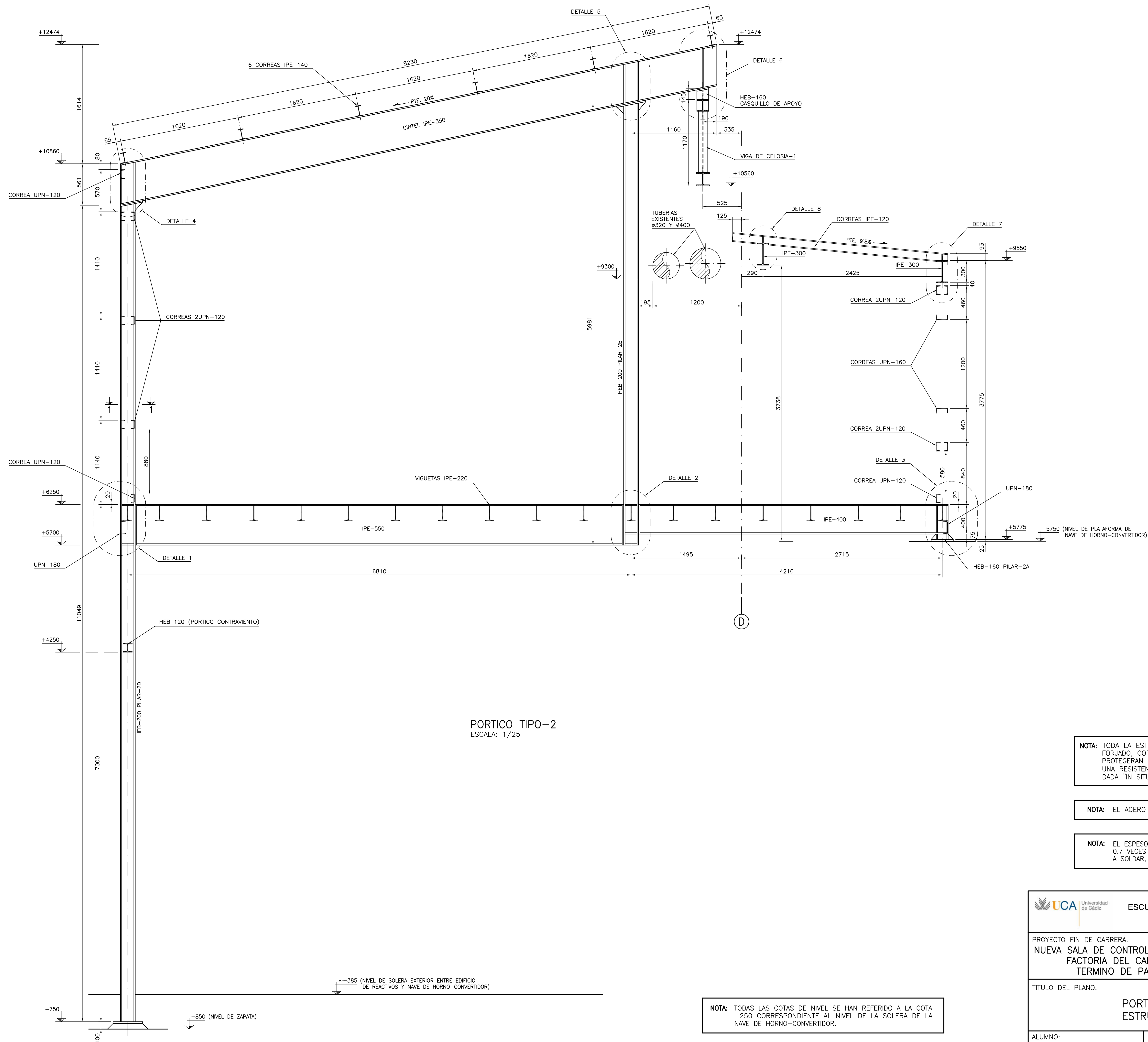
DETALLE 16
ESCALA: 1/5

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

 ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL		PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)	
TITULO DEL PLANO:		PLANO N°: 14	
PORTICO TIPO-1 DETALLES		SUSTITUYE A:	
ALUMNO:		SUSTITUIDO POR:	
JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/10	FECHA: JUNIO-2010




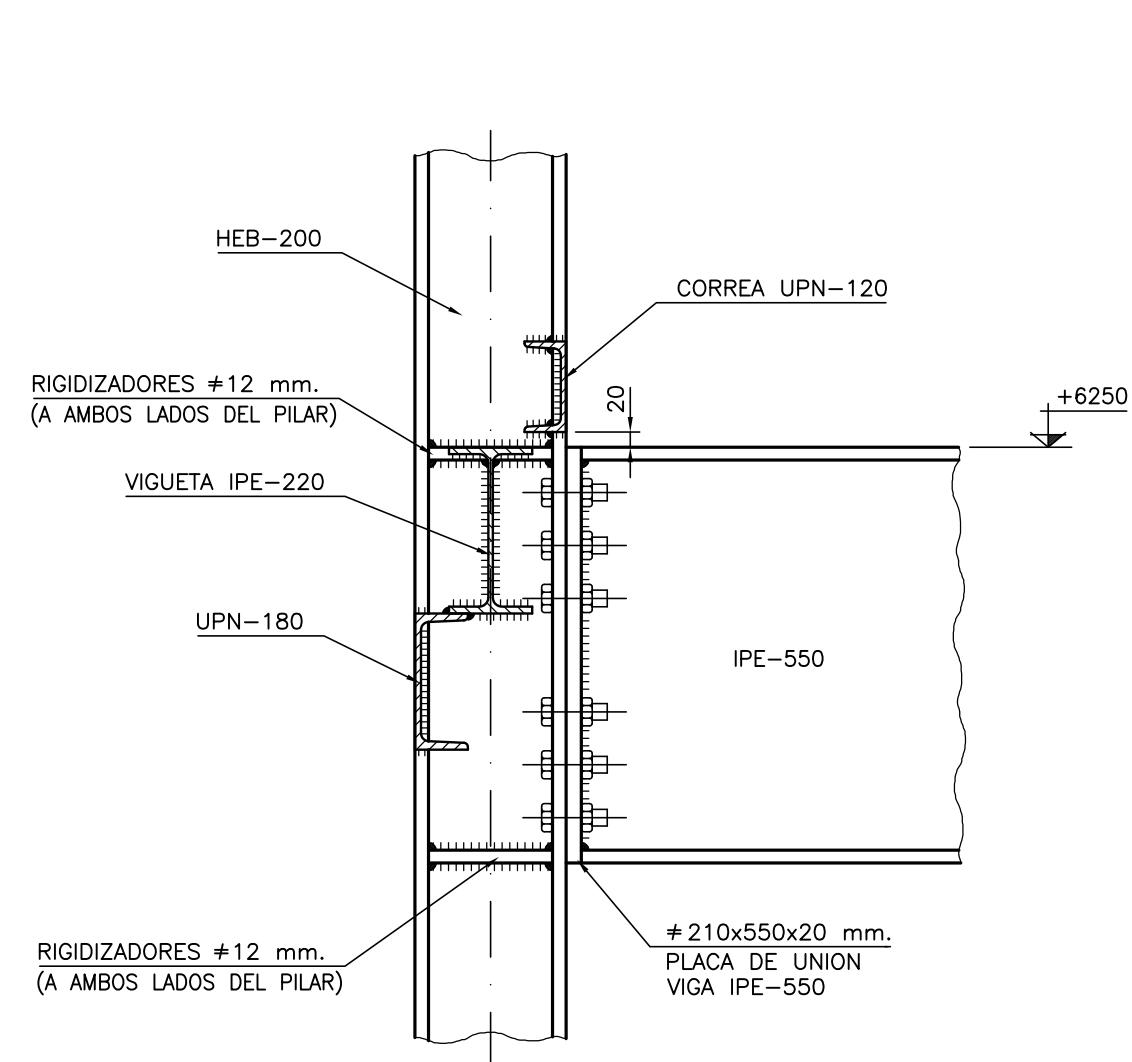
NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA UNA RESISTENCIA RF-60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

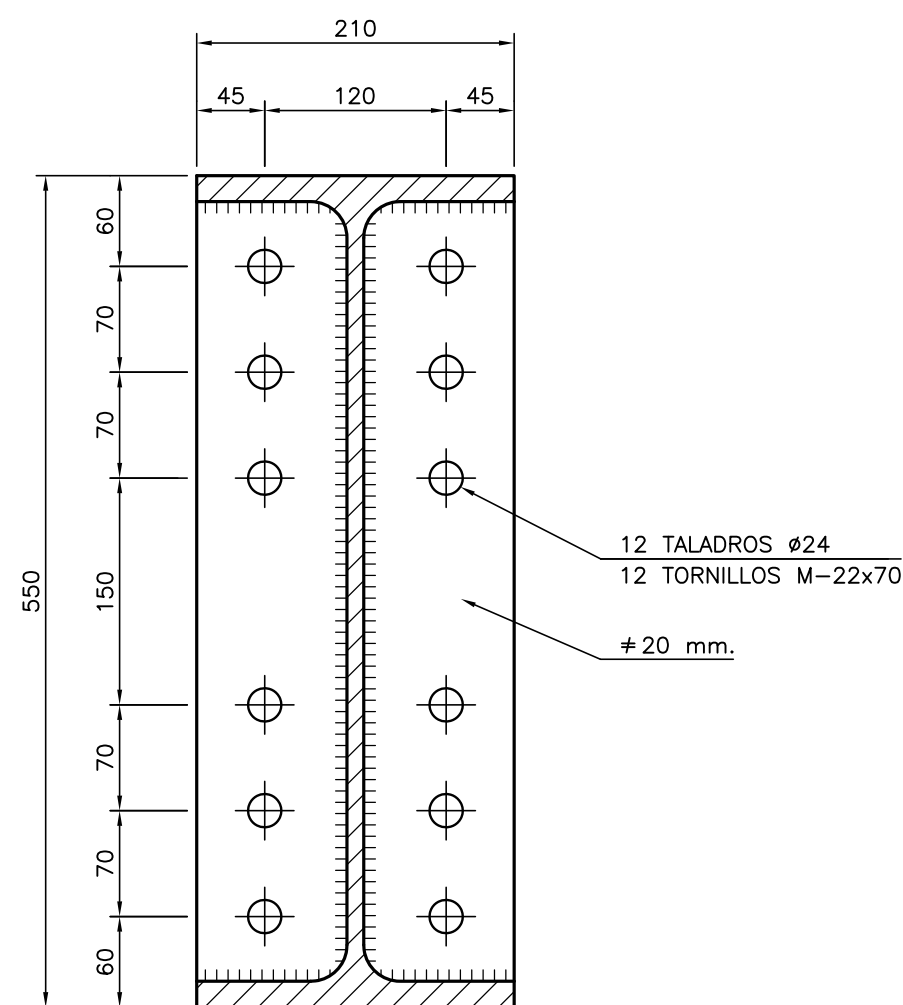
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.

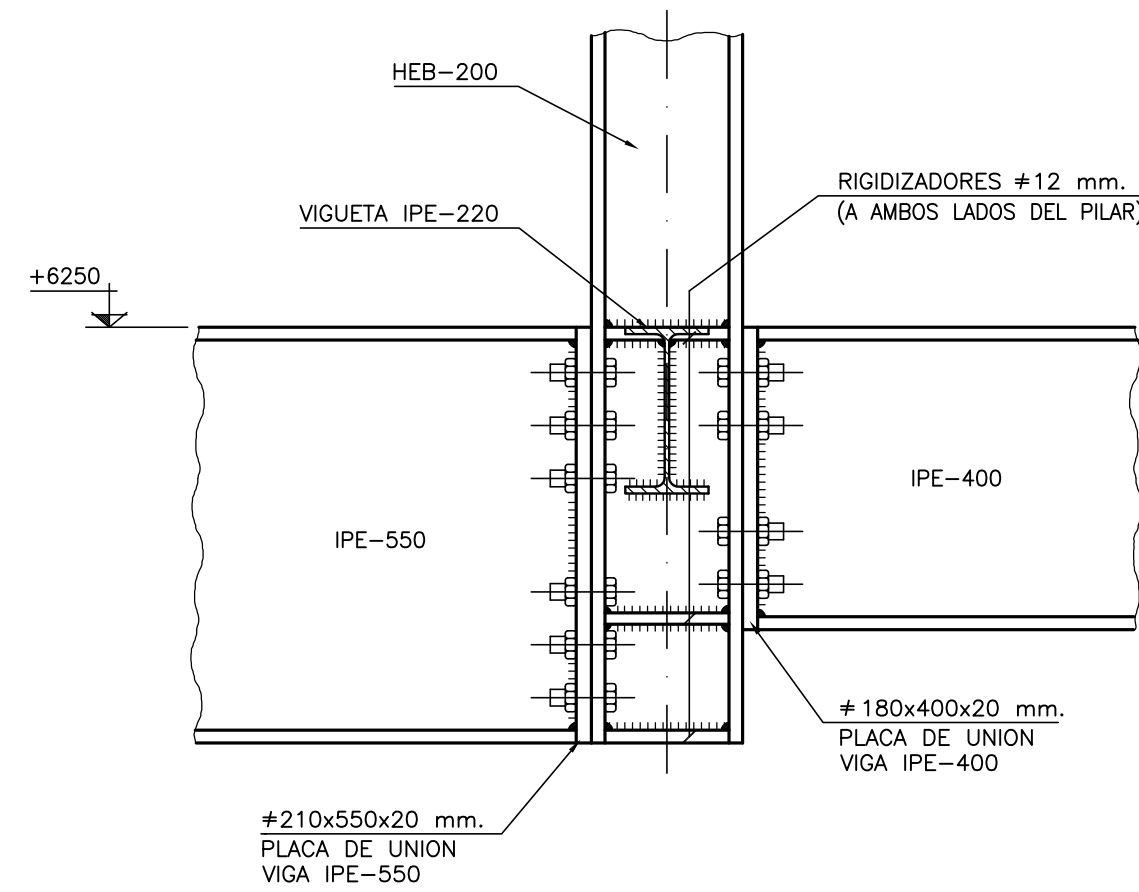
 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERÍA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TÍTULO DEL PLANO: PORTICO TIPO—2 ESTRUCTURA		PLANO N°: 15	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO—2010



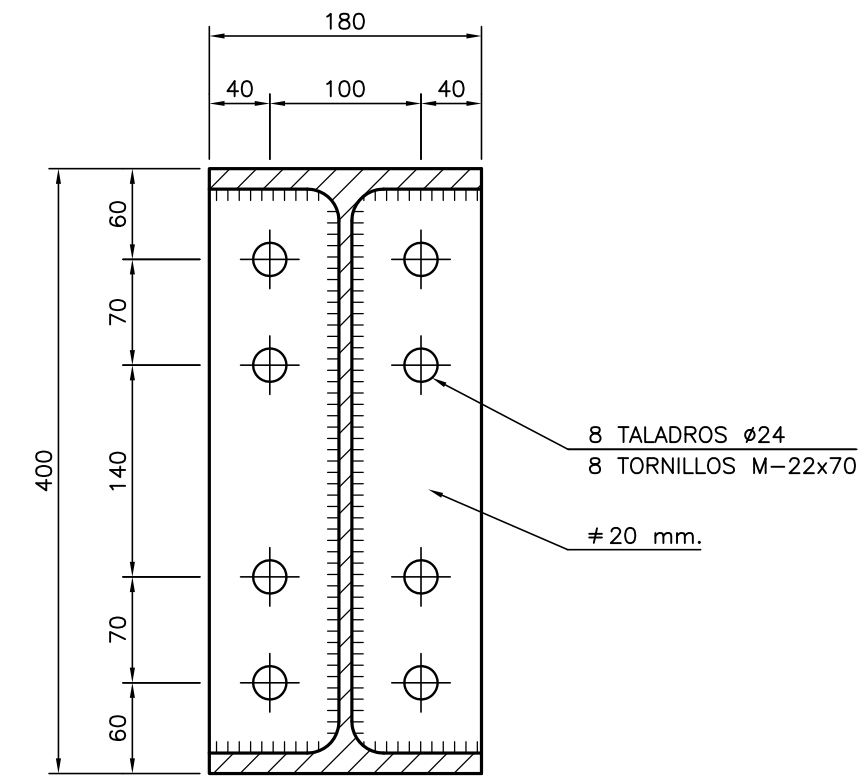
DETALLE 1
ESCALA: 1/10



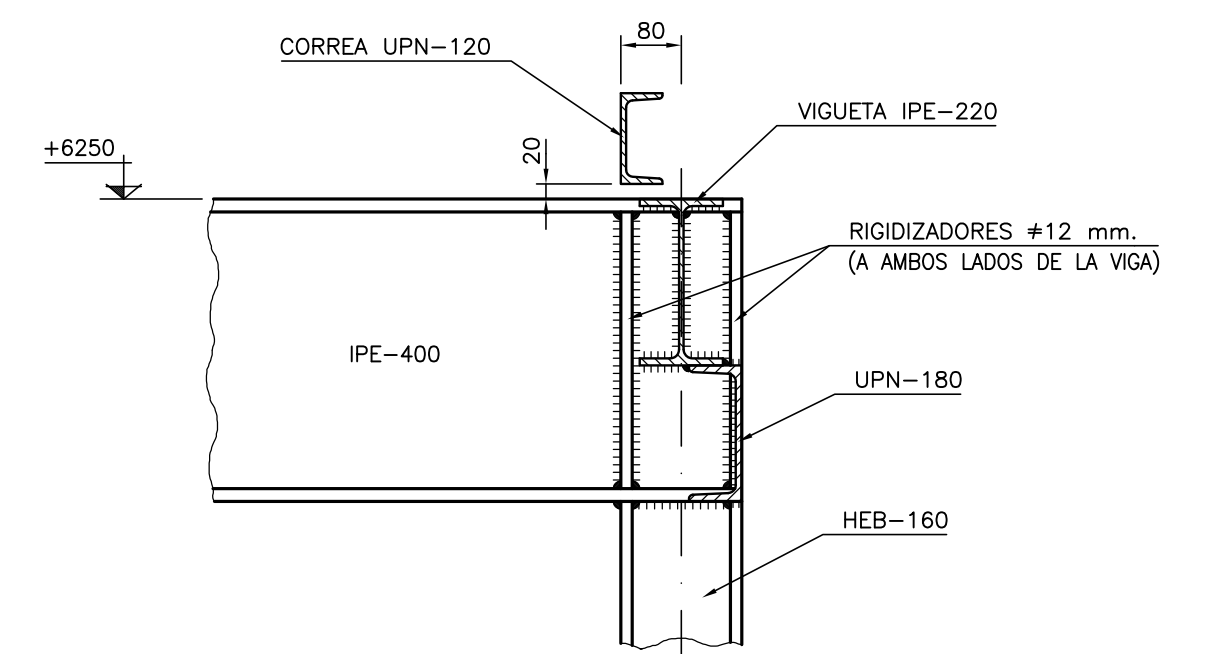
DETALLE PLACA DE UNION
VIGA IPE-550
ESCALA: 1/5



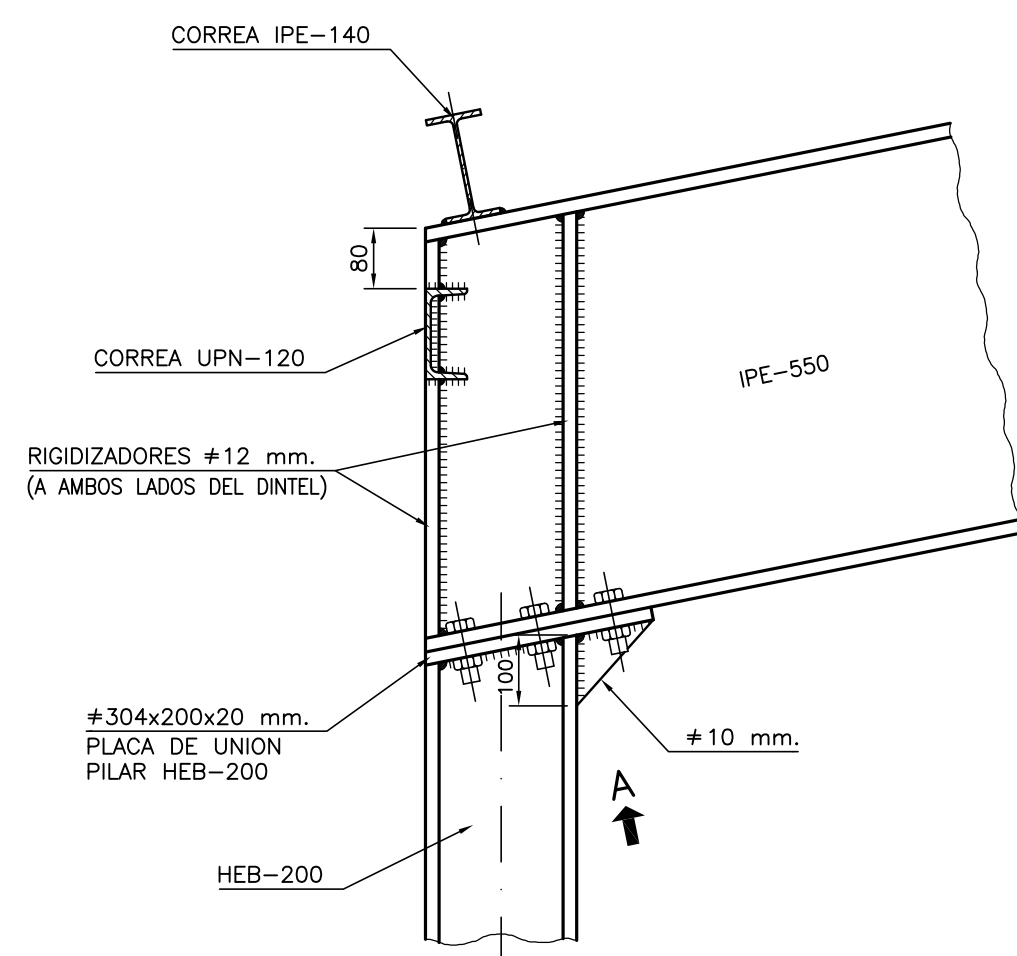
DETALLE 2
ESCALA: 1/10



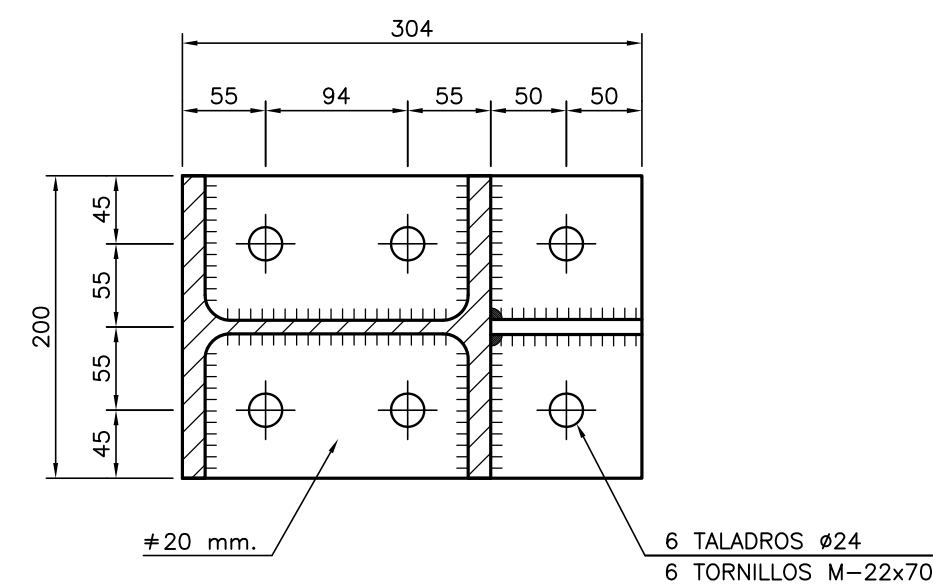
DETALLE PLACA DE UNION
VIGA IPE-400
ESCALA: 1/5



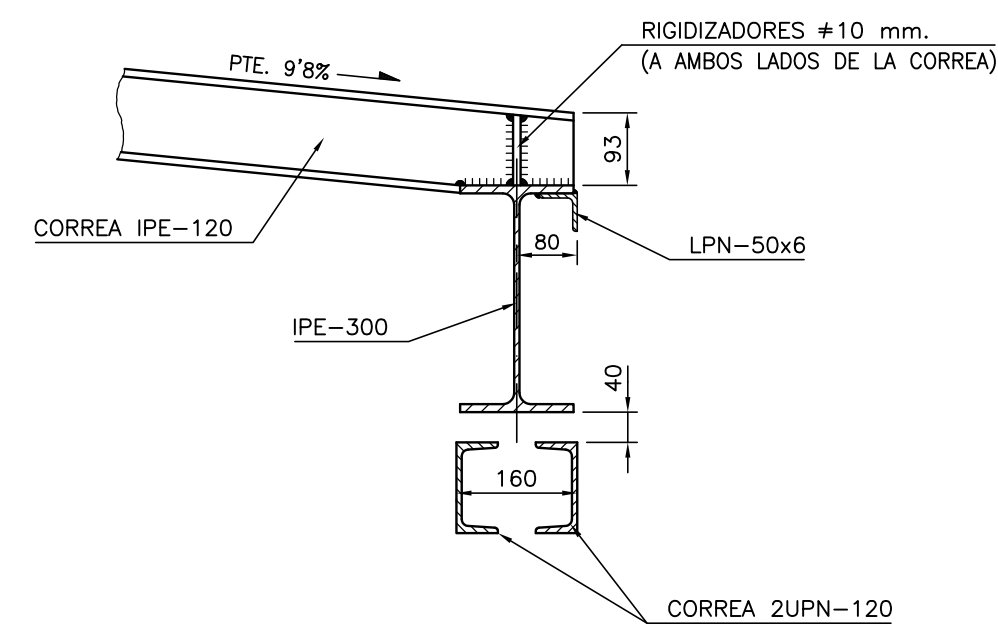
DETALLE 3
ESCALA: 1/10



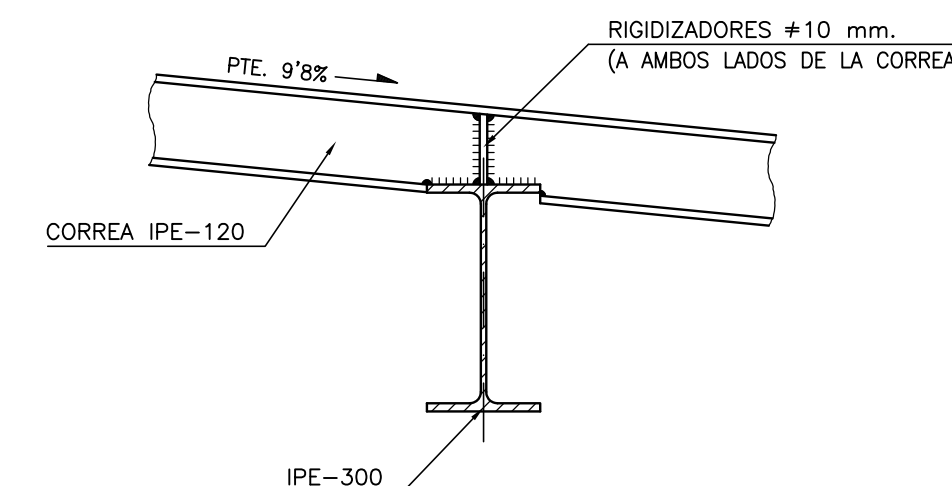
DETALLE 4
ESCALA: 1/10



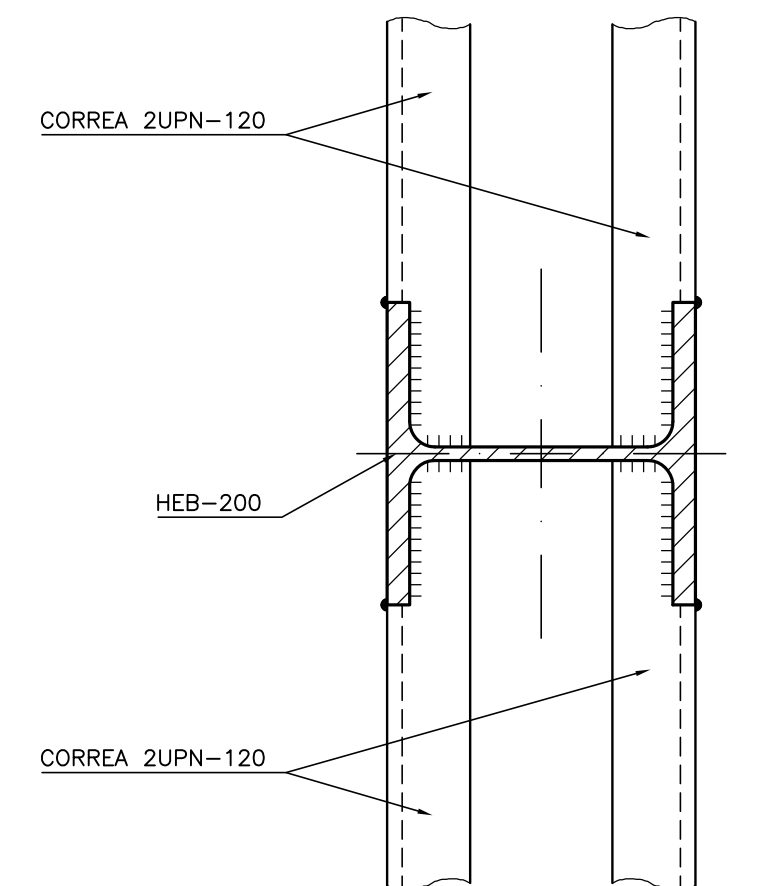
DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR A
ESCALA: 1/5



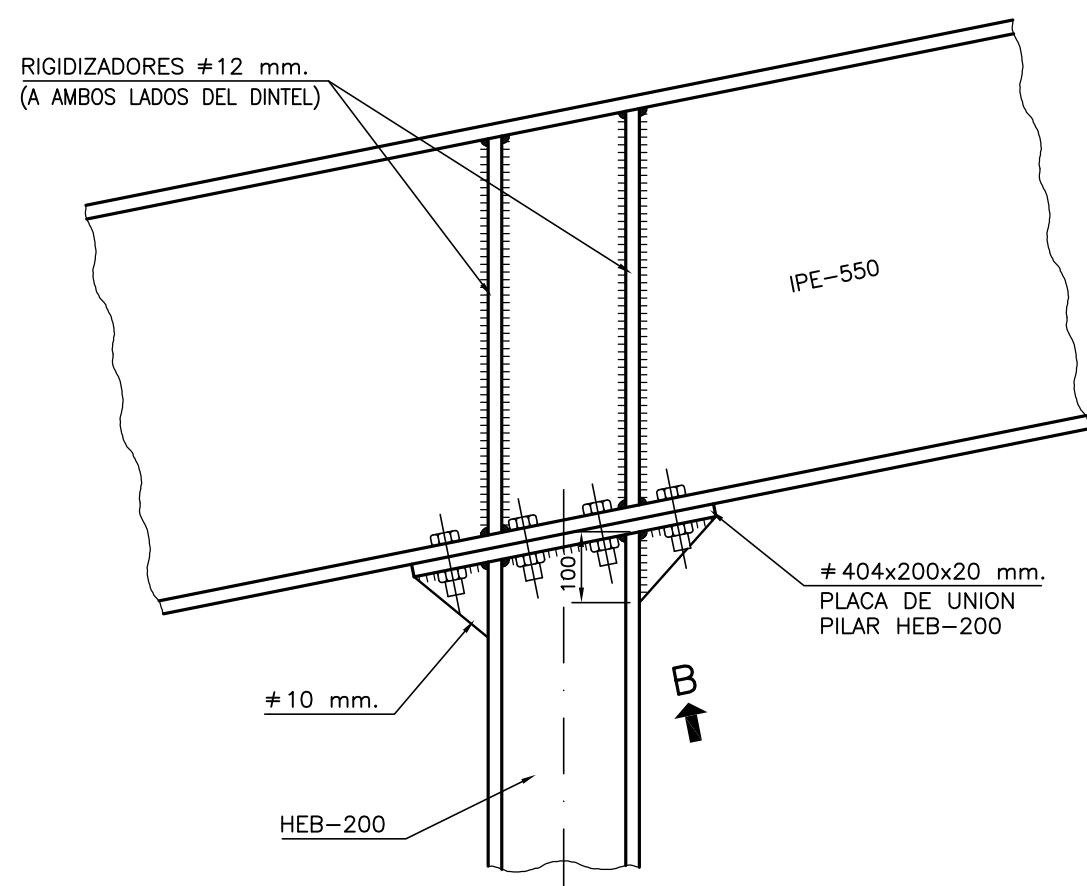
DETALLE 7
ESCALA: 1/10



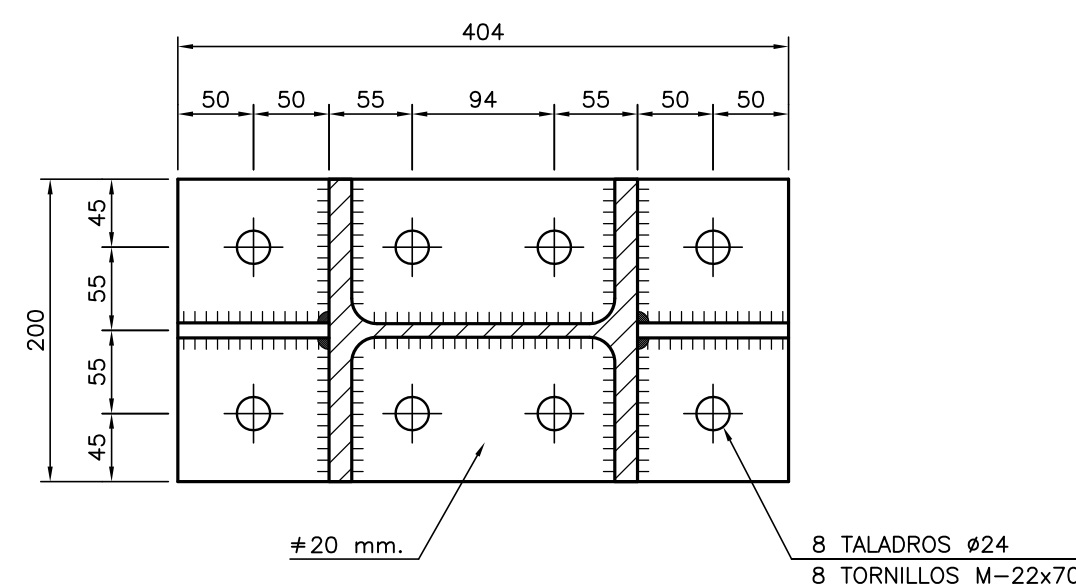
DETALLE 8
ESCALA: 1/10



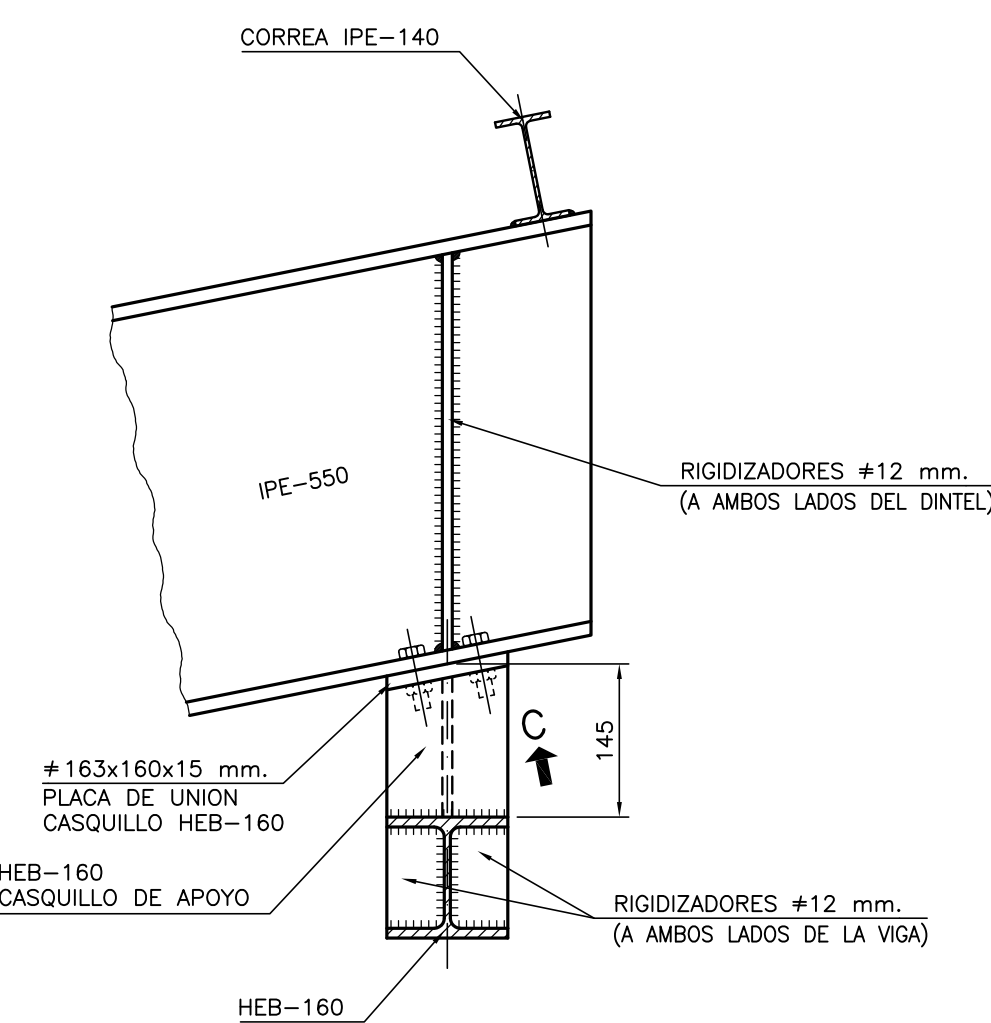
SECCION 1-1
ESCALA: 1/5



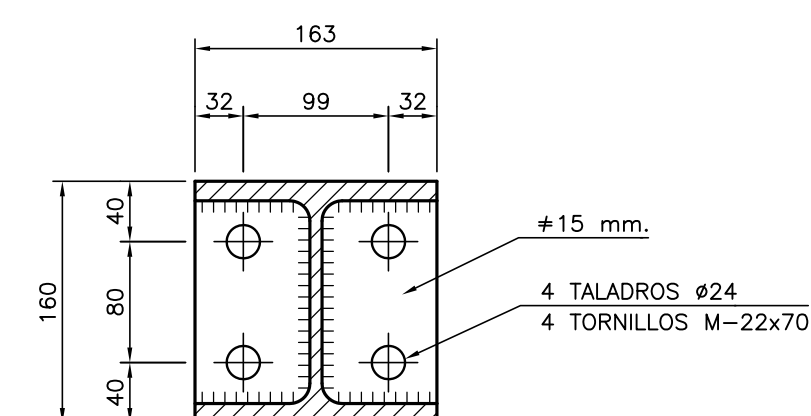
DETALLE 5
ESCALA: 1/10



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR B
ESCALA: 1/5



DETALLE 6
ESCALA: 1/10




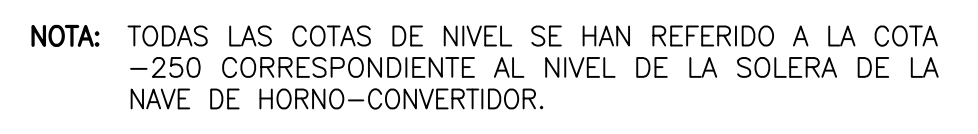
DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160
VISTA POR C
ESCALA: 1/5

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

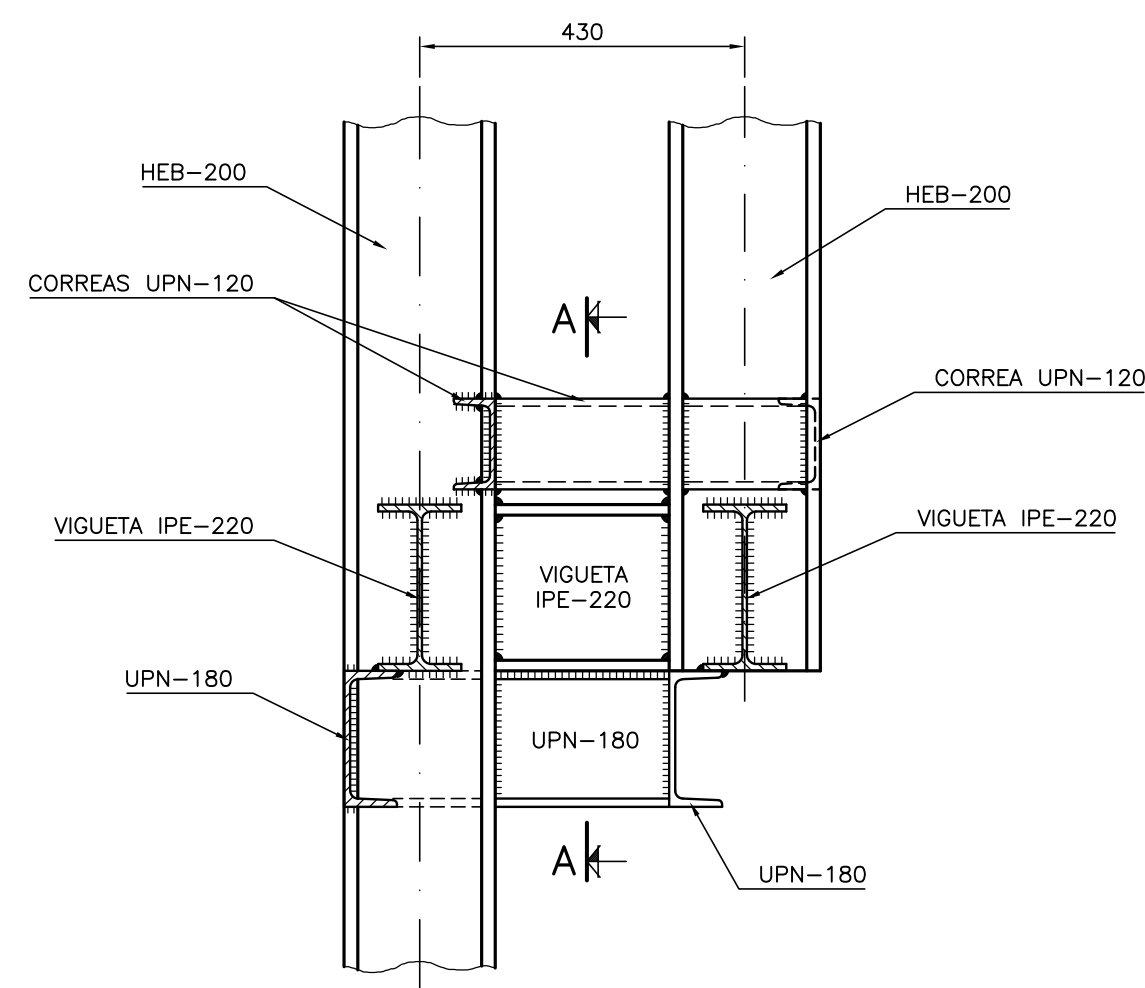
NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

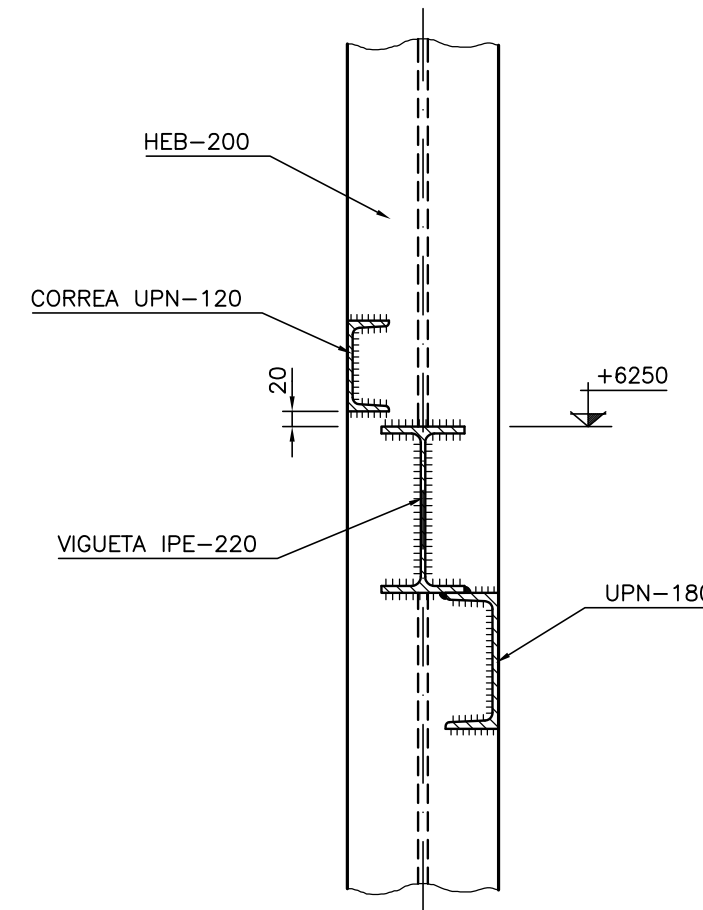
 ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL		PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)	
TITULO DEL PLANO:		PLANO N°: 16	
PORTICO TIPO-2 DETALLES		SUSTITUYE A:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO		SUSTITUIDO POR:	
FIRMA:		FECHA: JUNIO-2010	
ESCALA: 1/10			



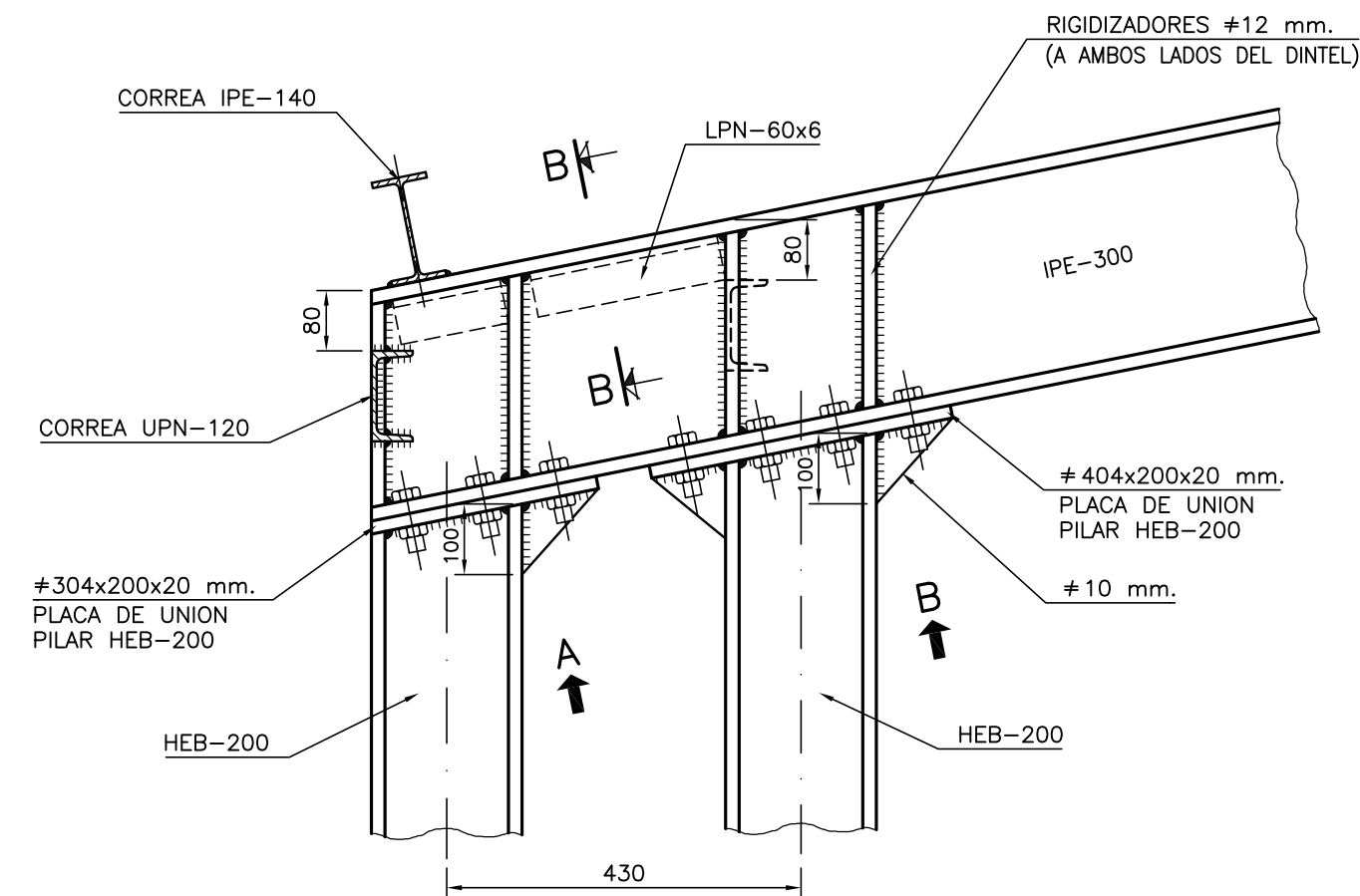
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.



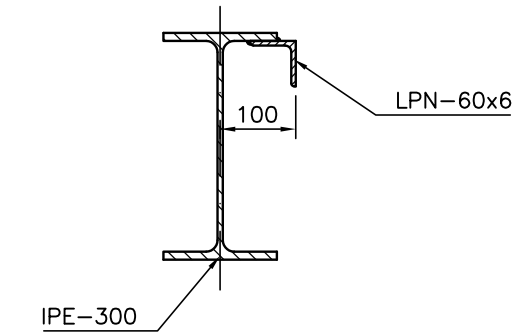
DETALLE 1
ESCALA: 1/10



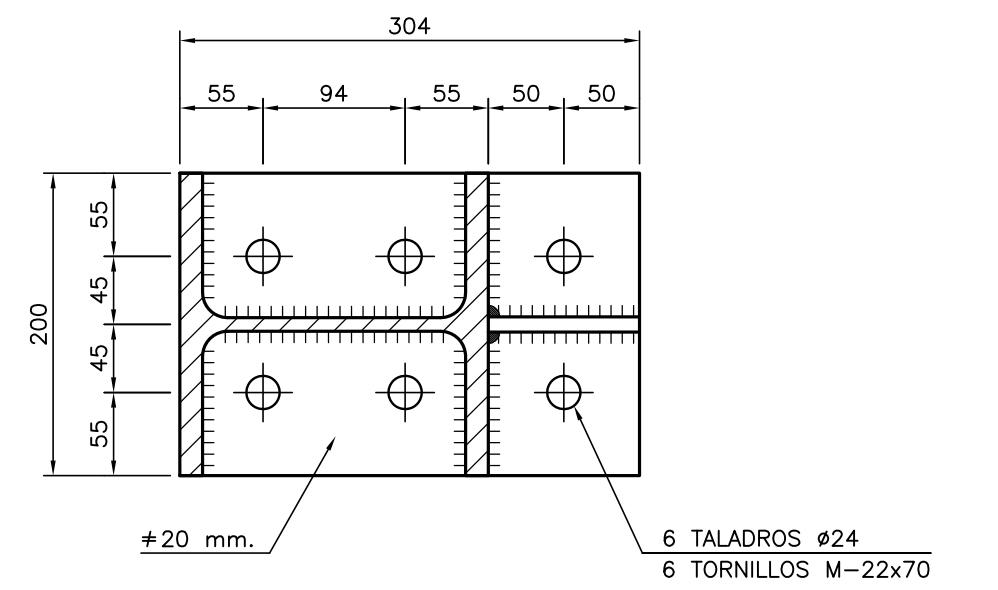
SECCION A-A
ESCALA: 1/10



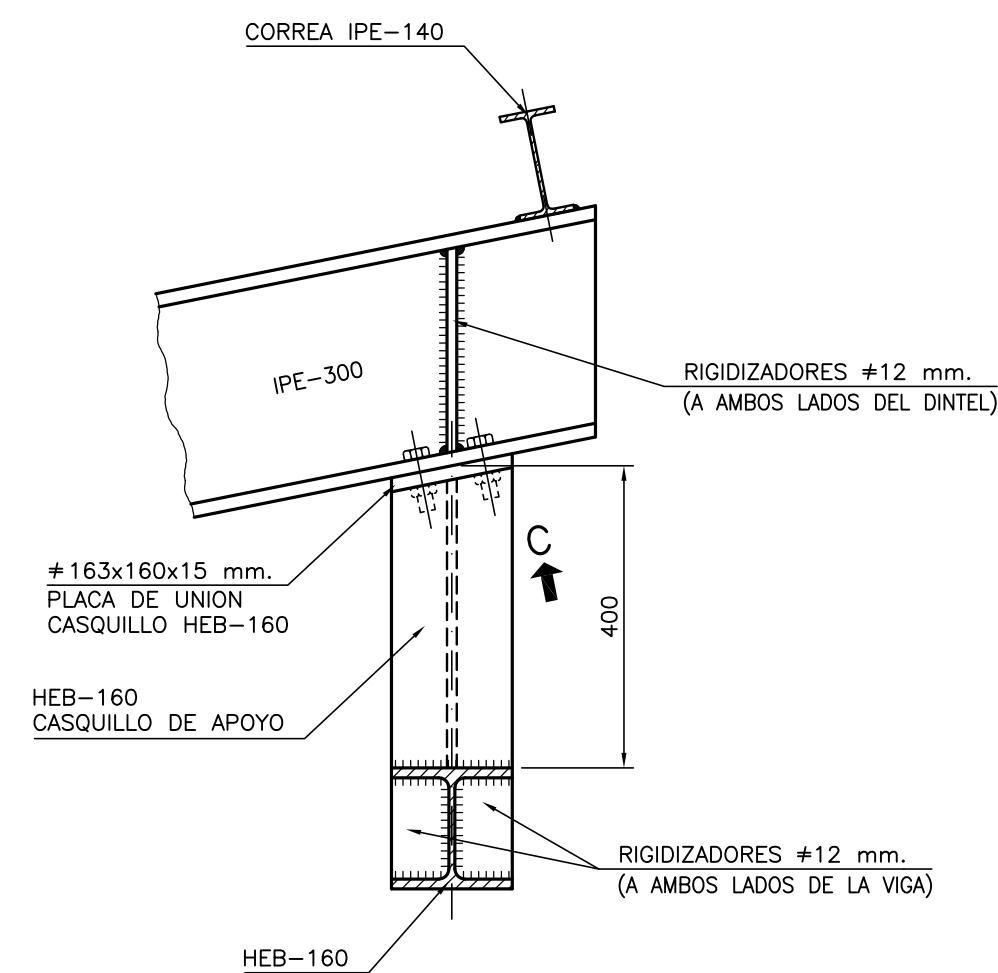
DETALLE 2
ESCALA: 1/10



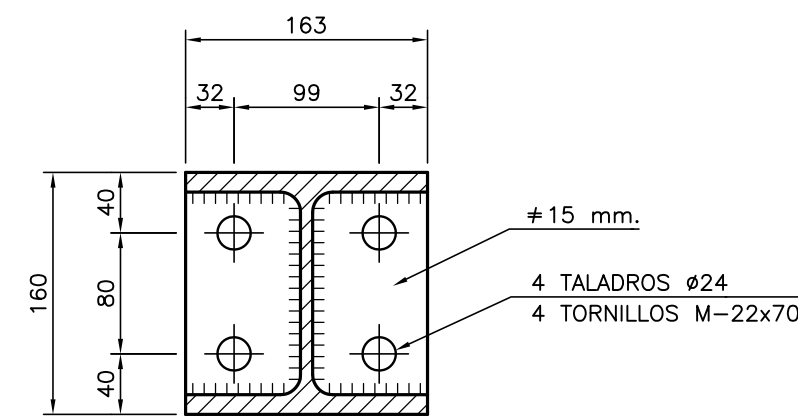
SECCION B-B
ESCALA: 1/10



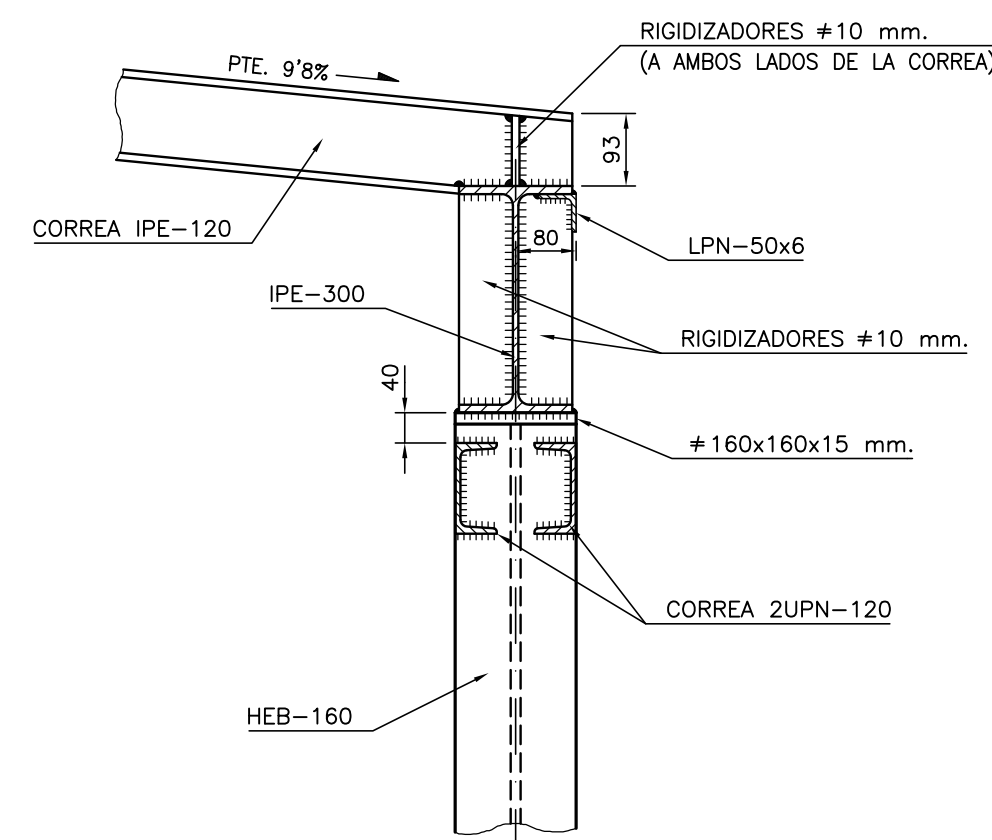
DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR A
ESCALA: 1/5



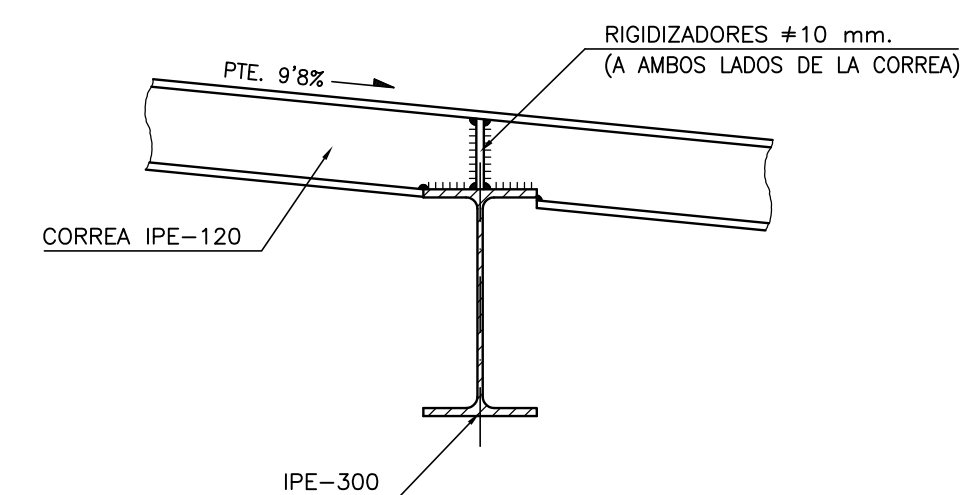
DETALLE 3
ESCALA: 1/10



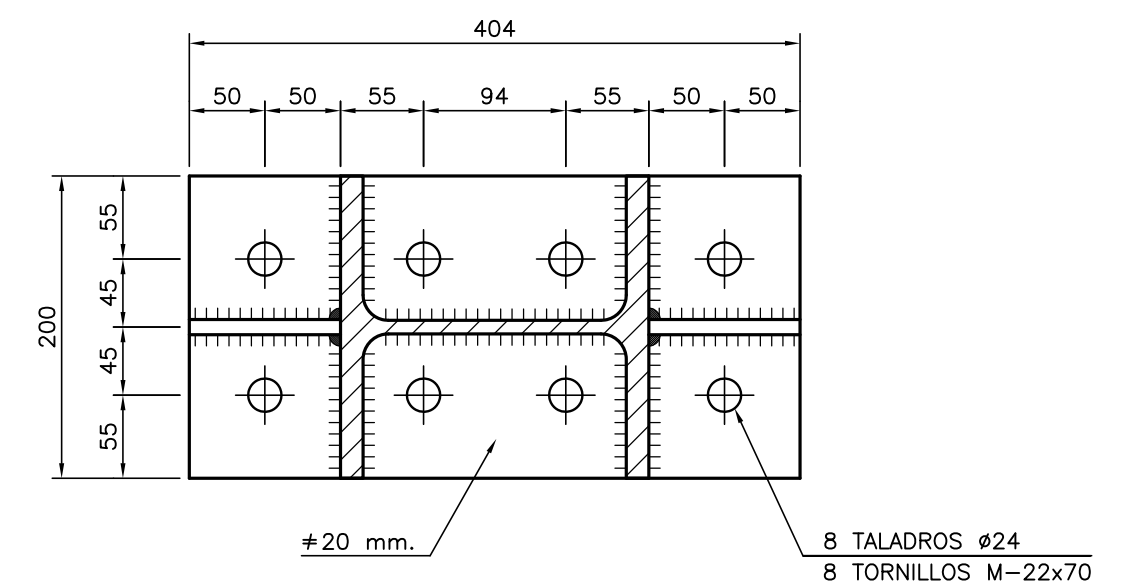
DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160
VISTA POR C
ESCALA: 1/5



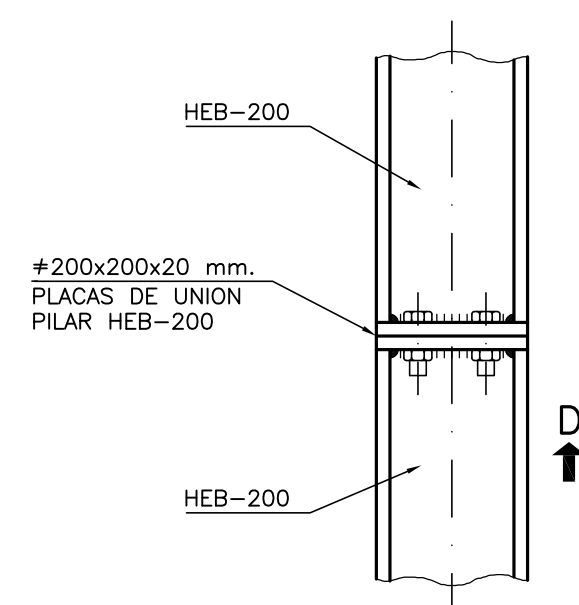
DETALLE 5
ESCALA: 1/10



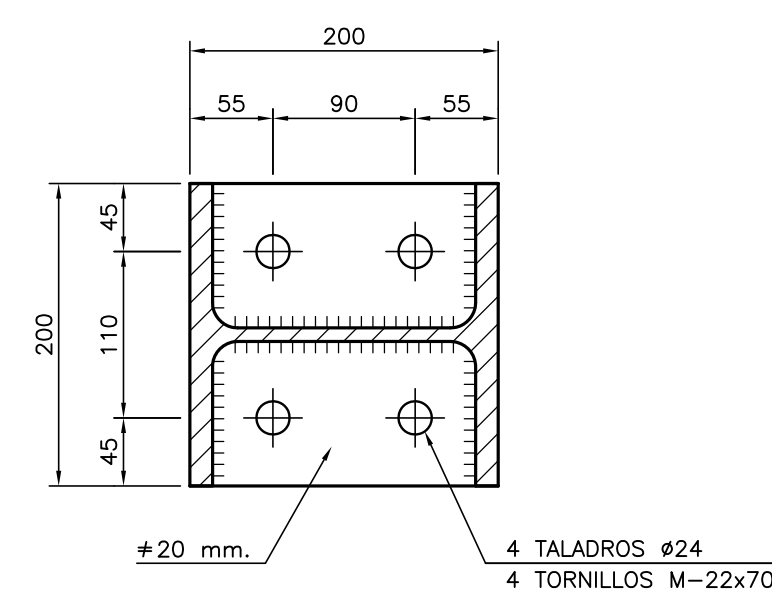
DETALLE 6
ESCALA: 1/10



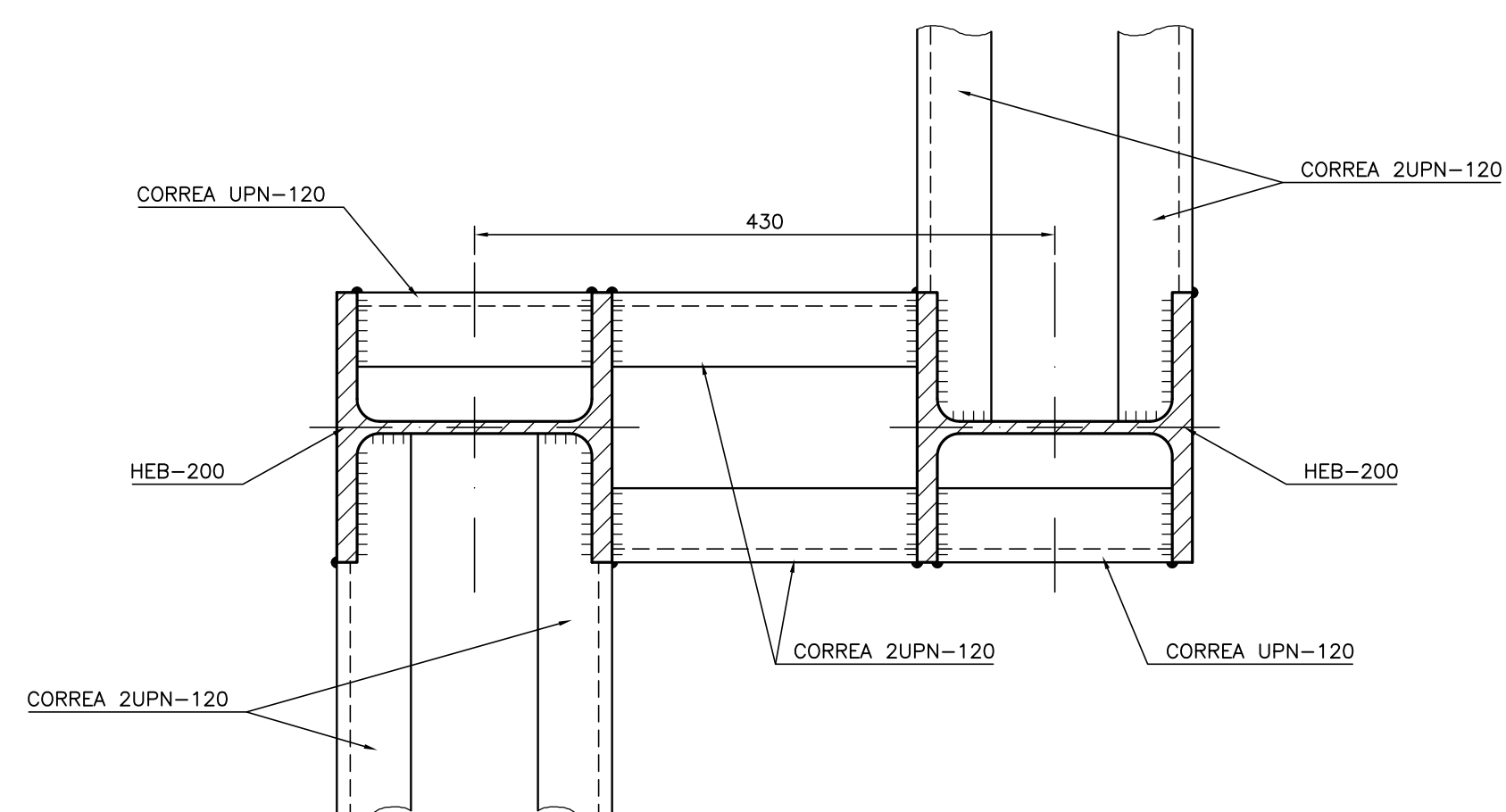
DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR B
ESCALA: 1/5



DETALLE 4
ESCALA: 1/10



DETALLE PLACAS DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR D
ESCALA: 1/5



SECCION 1-1
ESCALA: 1/5

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

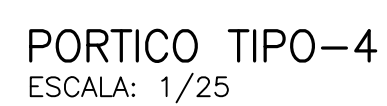
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.



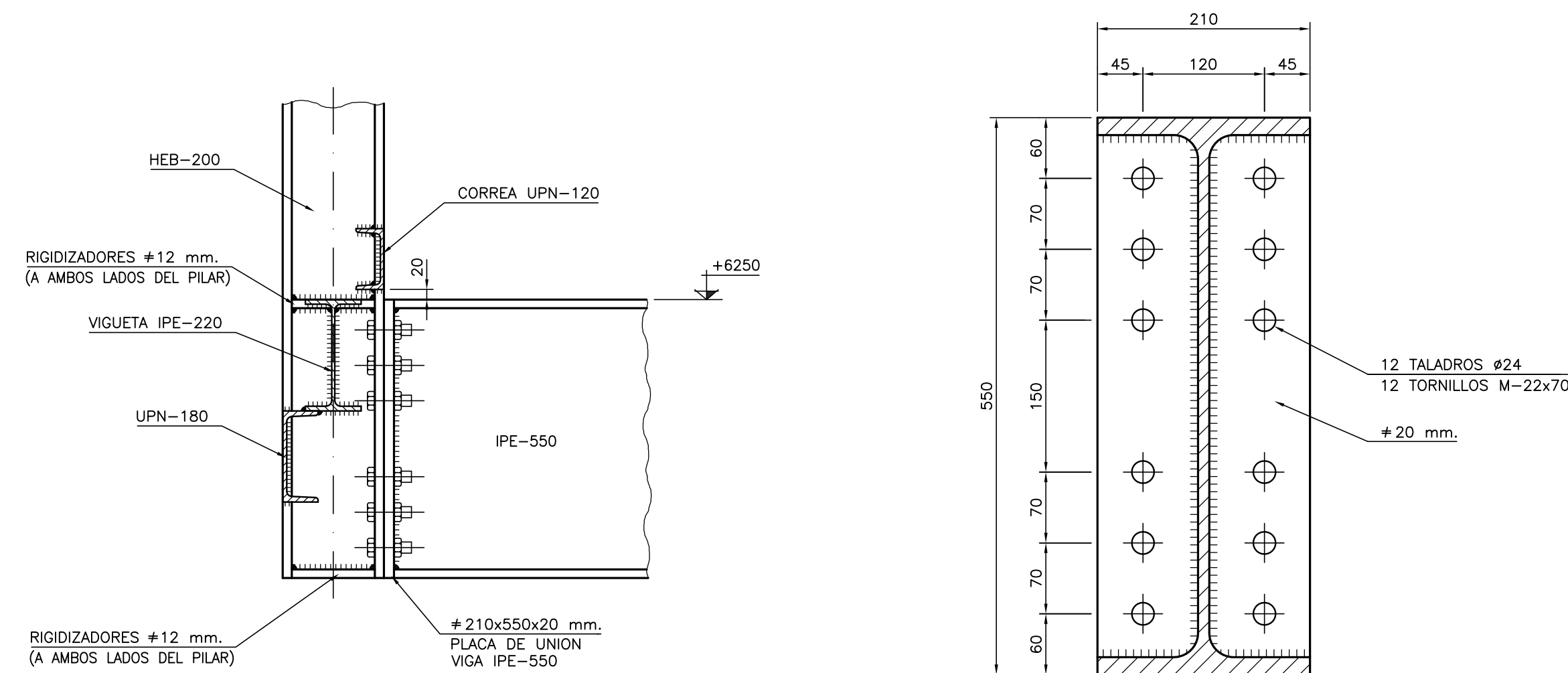
ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO FIN DE CARRERA:
NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA
FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)

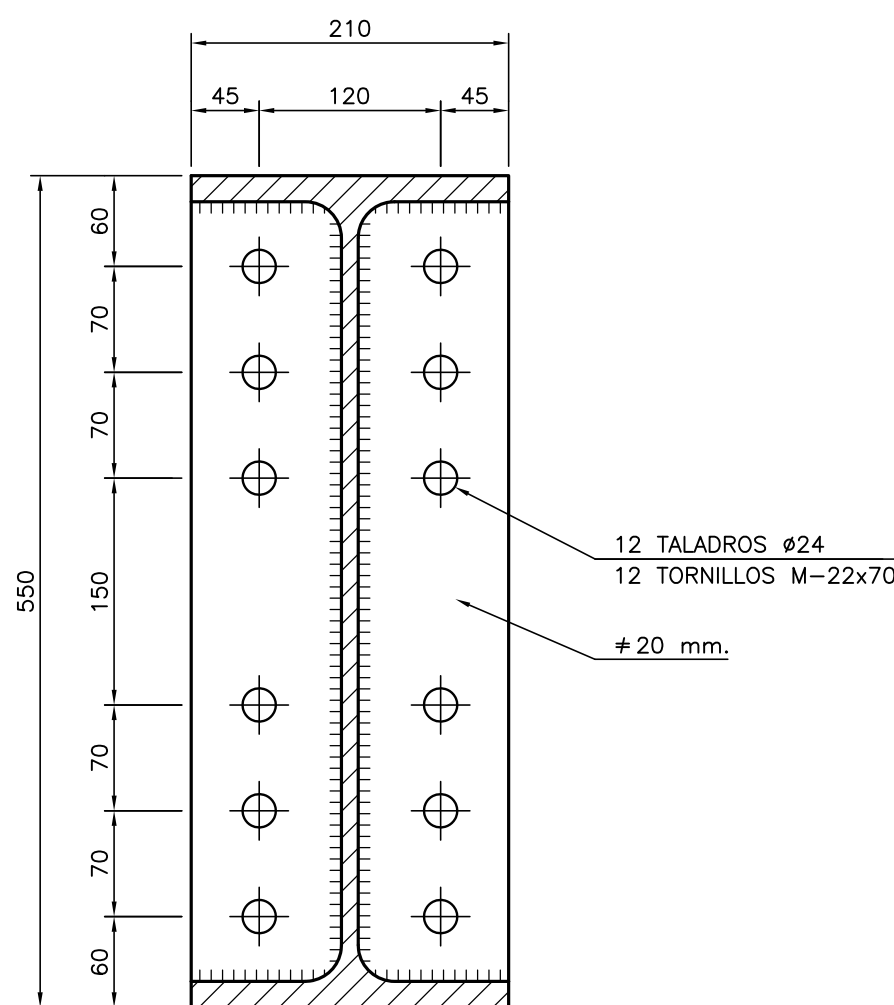
TITULO DEL PLANO:			PLANO N°:
PORTICO TIPO-3 DETALLES			18
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:	FECHA:
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/10	JUNIO-2010



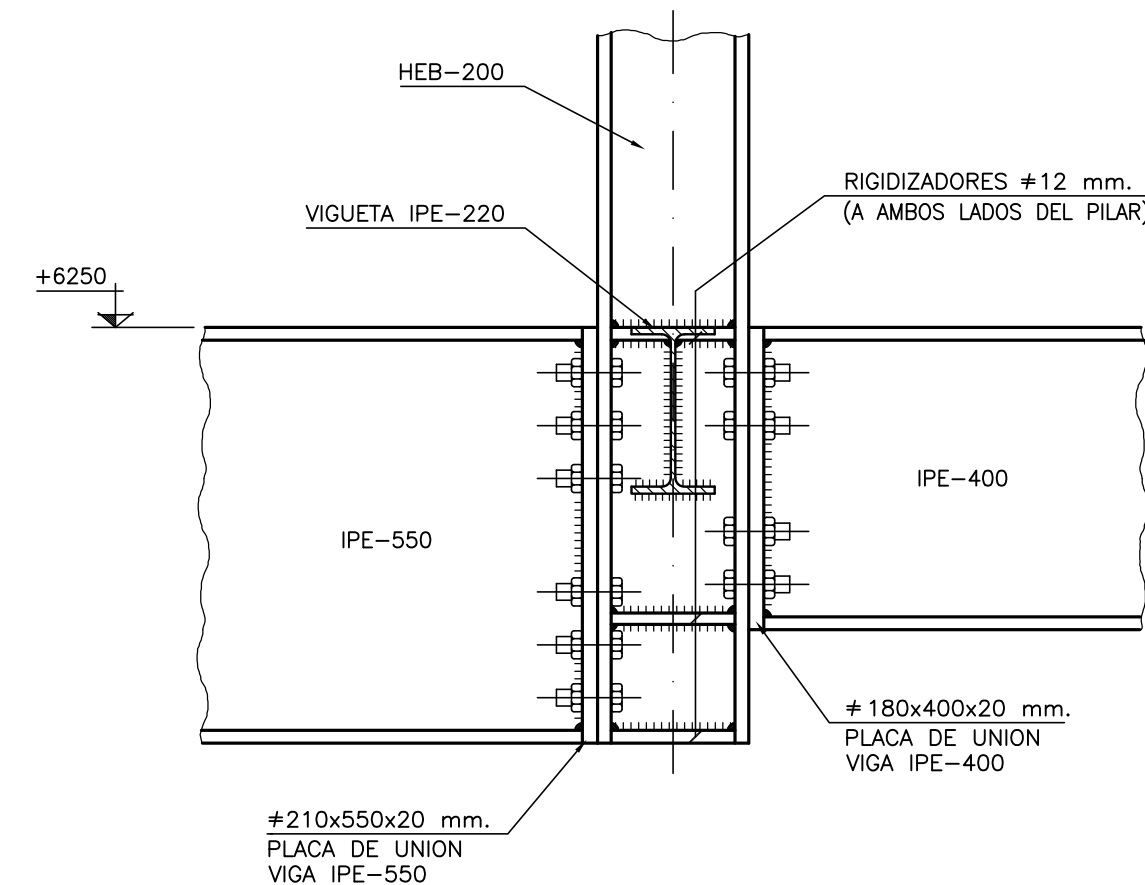
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.



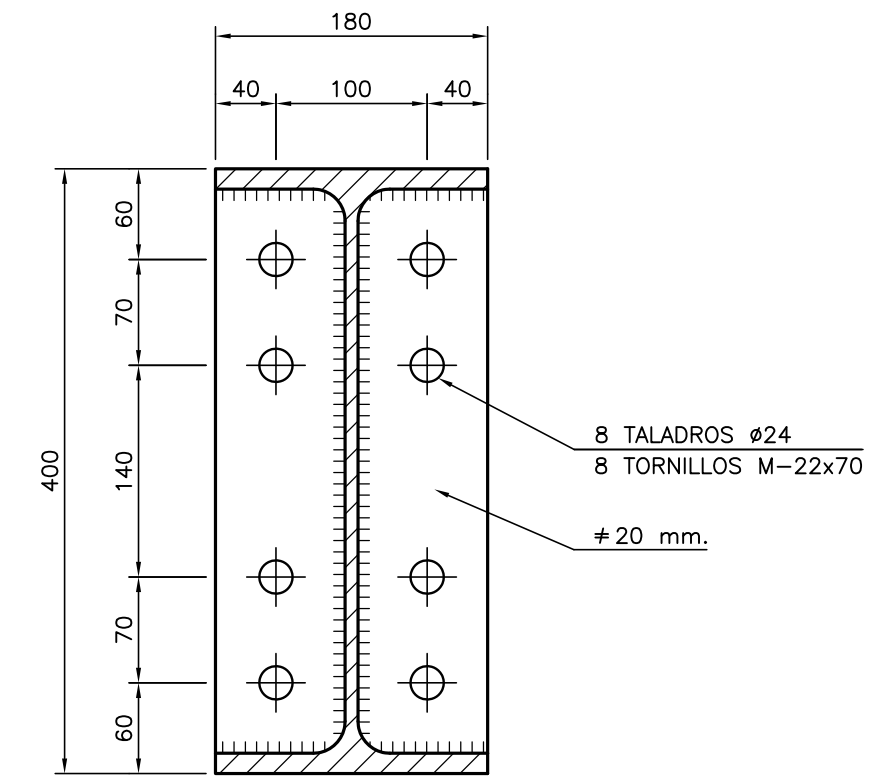
DETALLE 1
ESCALA: 1/10



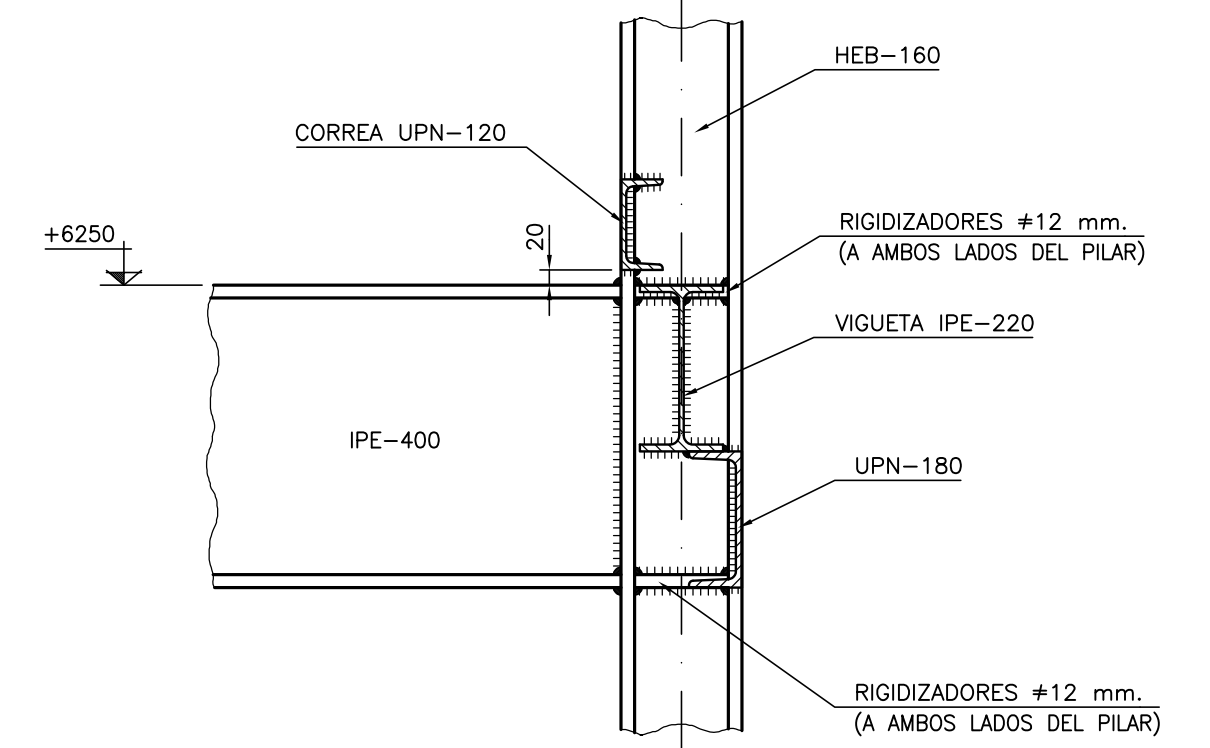
DETALLE PLACA DE UNION
VIGA IPE-550
ESCALA: 1/5



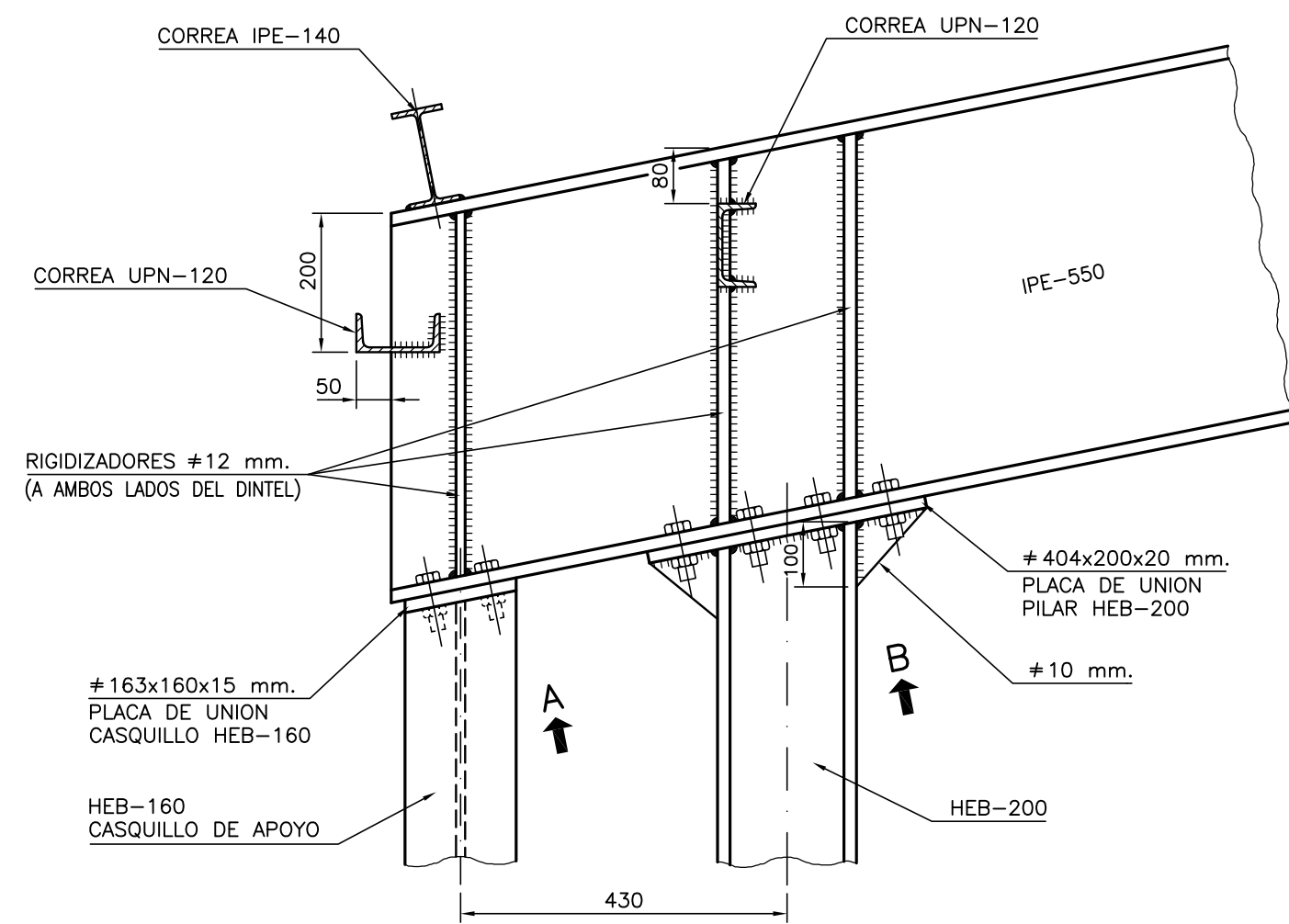
DETALLE 2
ESCALA: 1/10



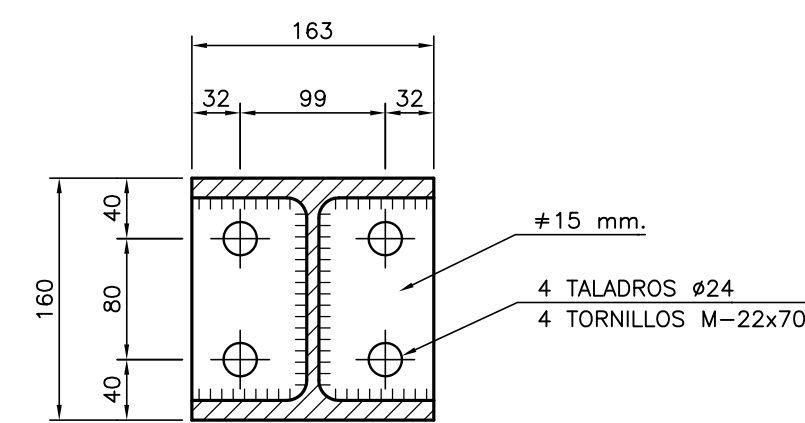
DETALLE PLACA DE UNION
VIGA IPE-400
ESCALA: 1/5



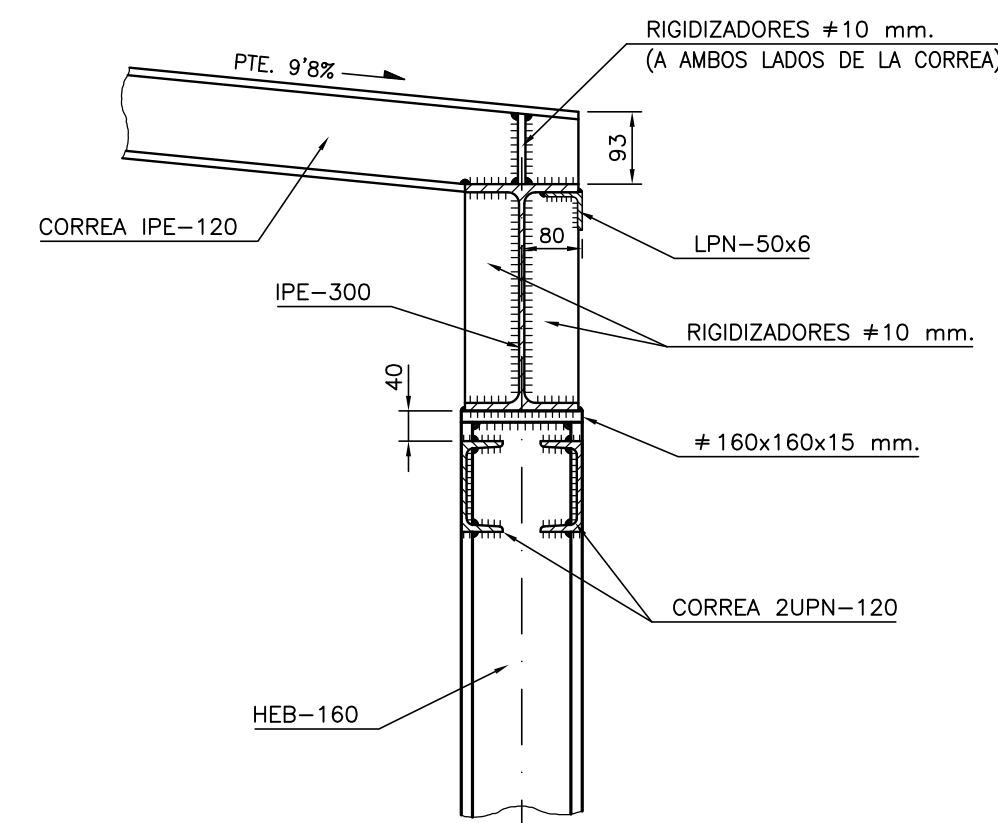
DETALLE 3
ESCALA: 1/10



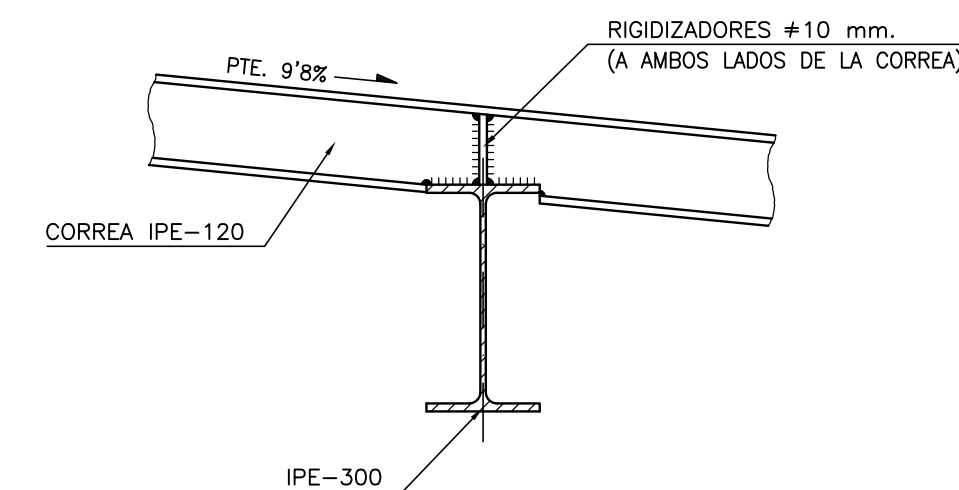
DETALLE 4
ESCALA: 1/10



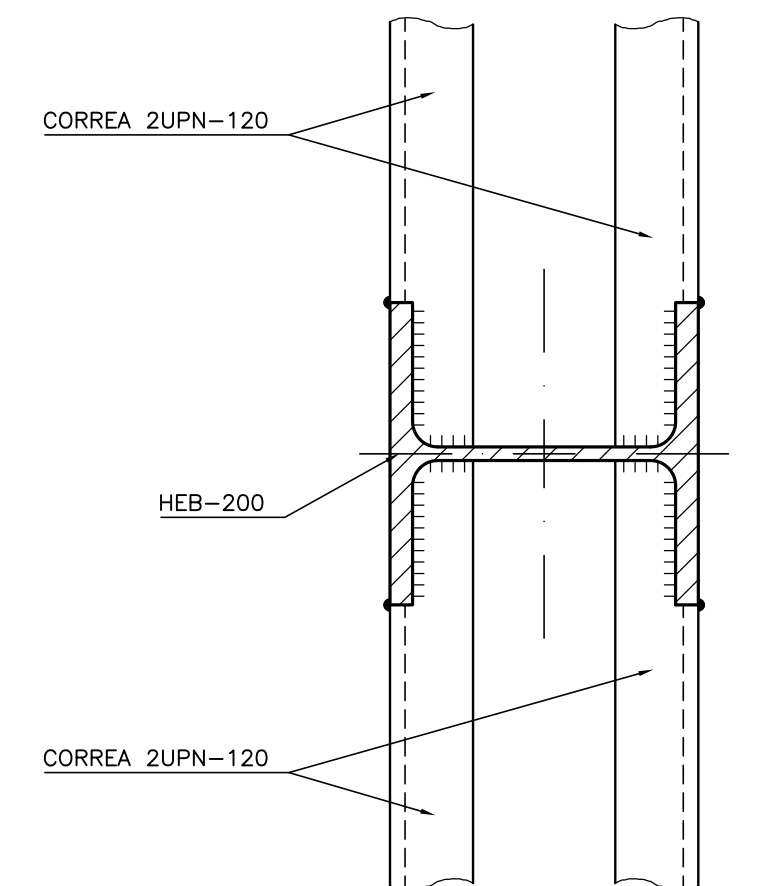
DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160
VISTA POR A
ESCALA: 1/5



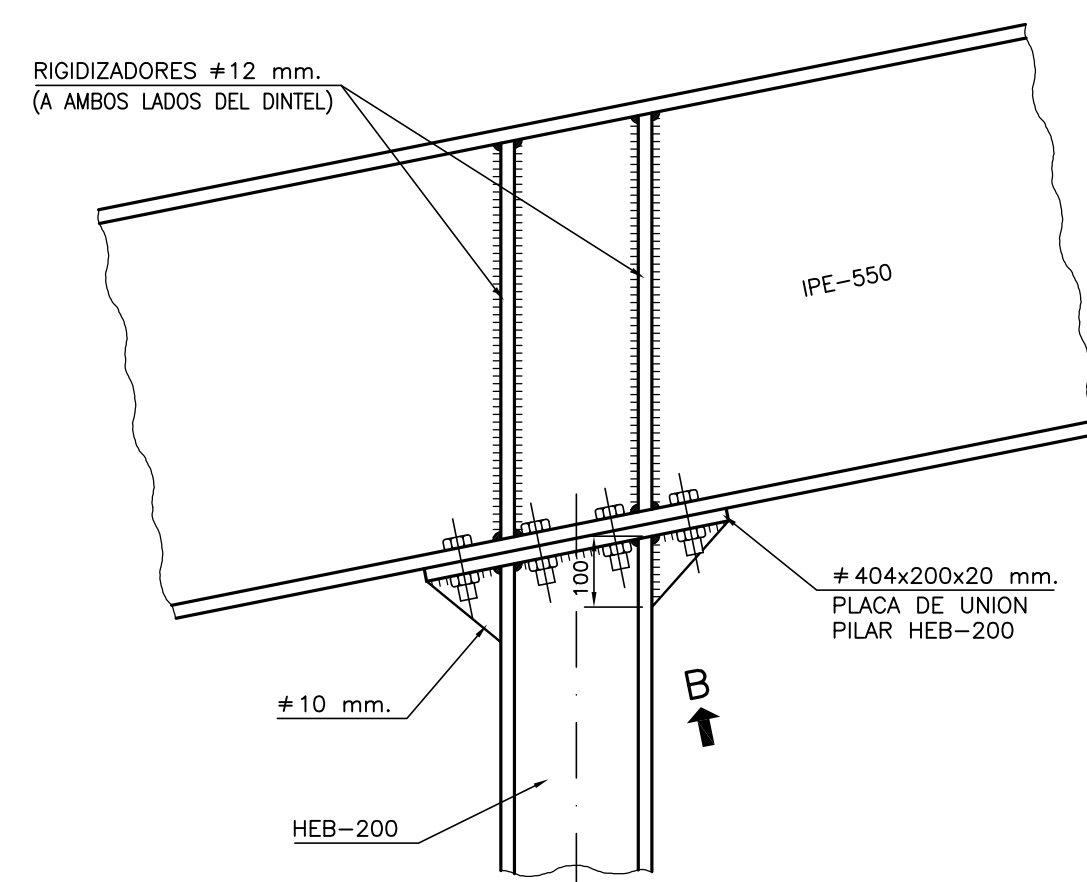
DETALLE 7
ESCALA: 1/10



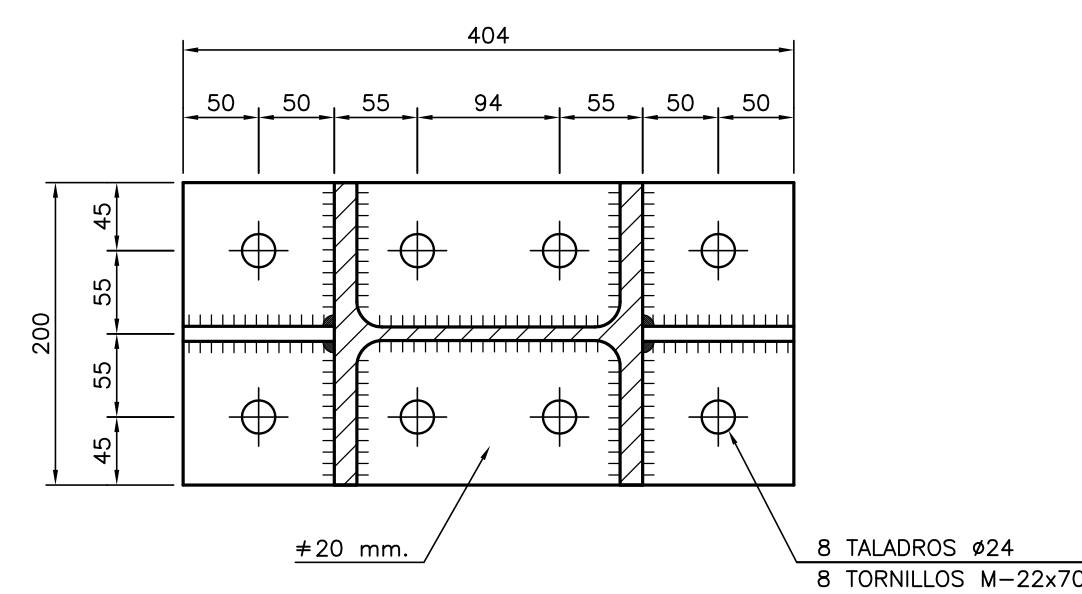
DETALLE 8
ESCALA: 1/10



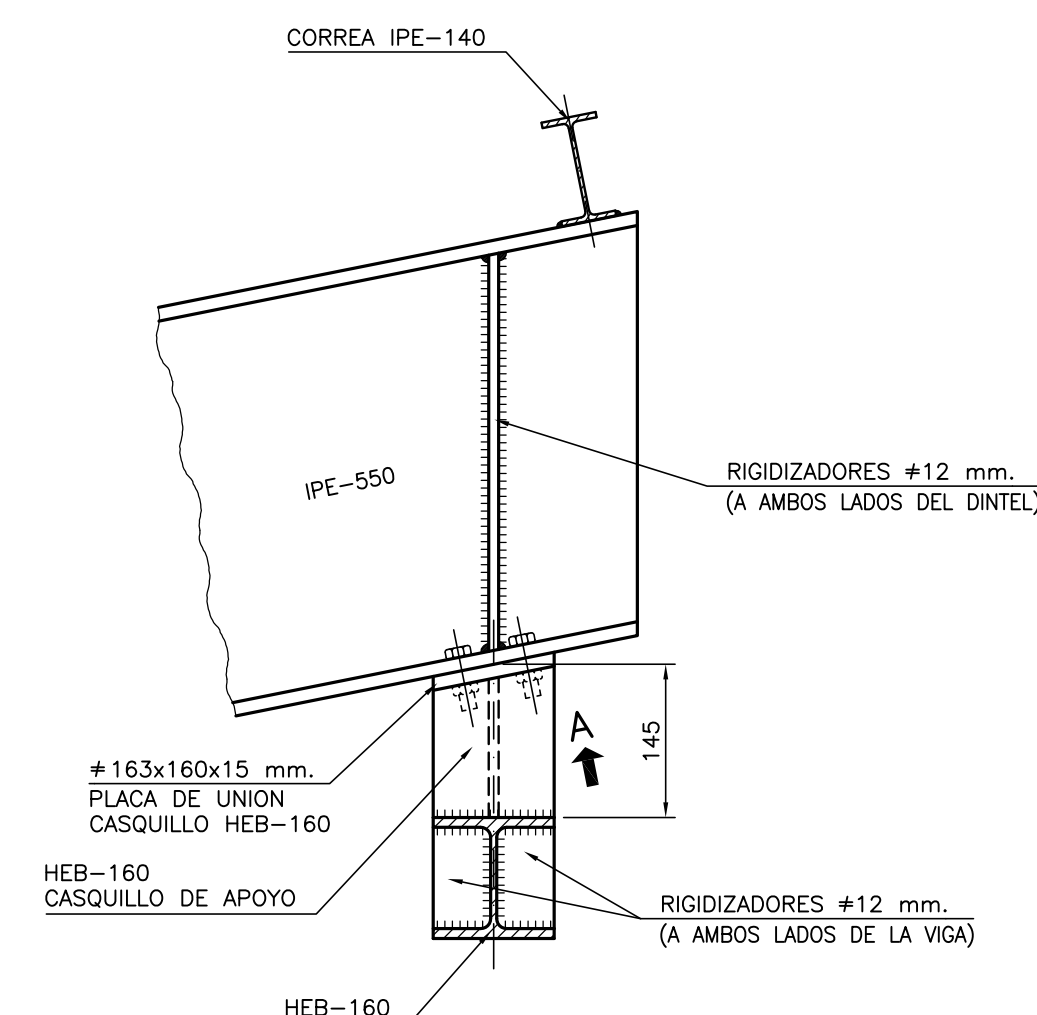
SECCION 1-1
ESCALA: 1/5



DETALLE 5
ESCALA: 1/10



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR B
ESCALA: 1/5



DETALLE 6
ESCALA: 1/10

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

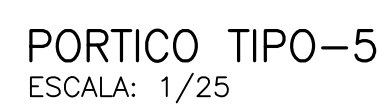
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.




ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
INGENIERIA INDUSTRIAL

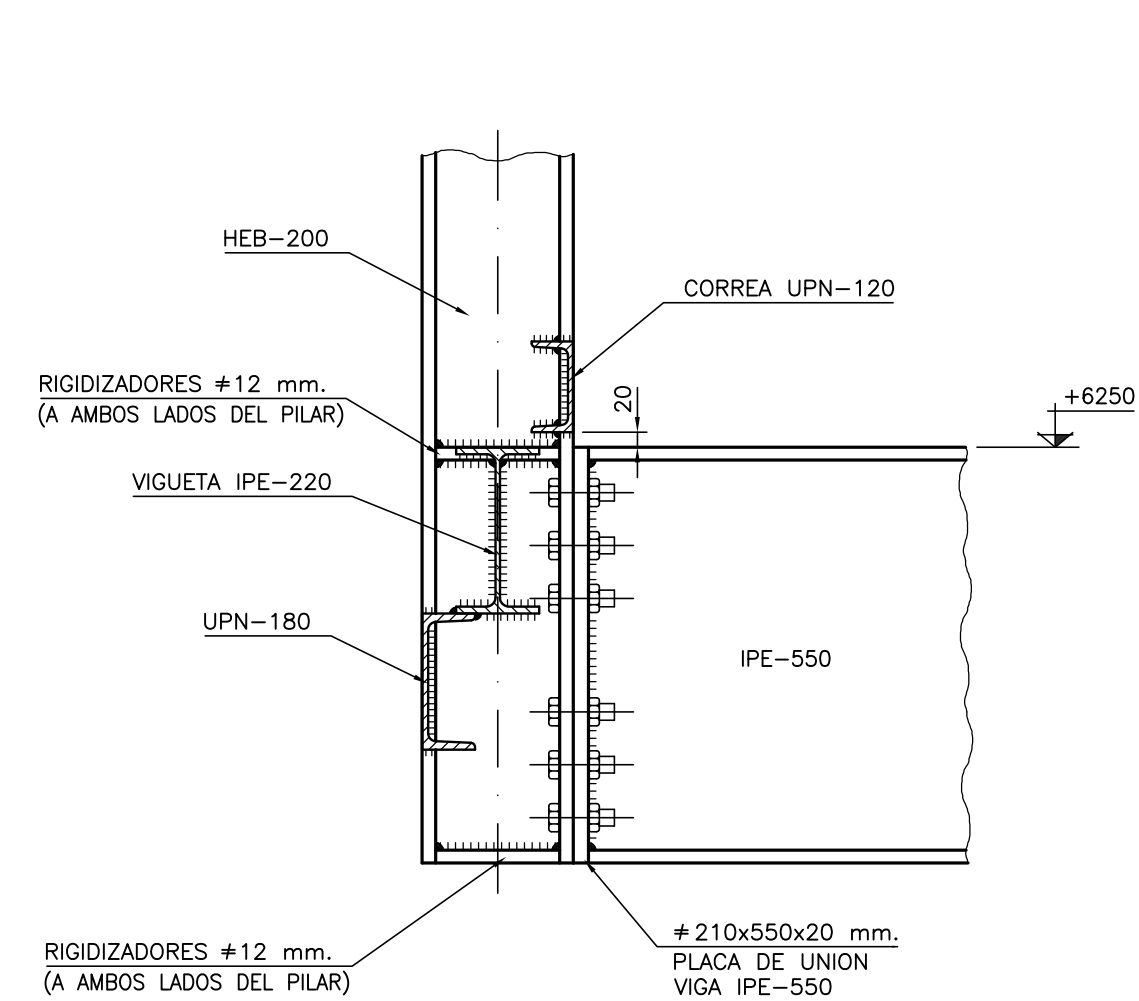
PROYECTO FIN DE CARRERA:
NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA
FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)

TITULO DEL PLANO:	PLANO N°: 20
PORTICO TIPO-4 DETALLES	SUSTITUYE A:
	SUSTITUIDO POR:
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:
ESCALA: 1/10	FECHA: JUNIO-2010

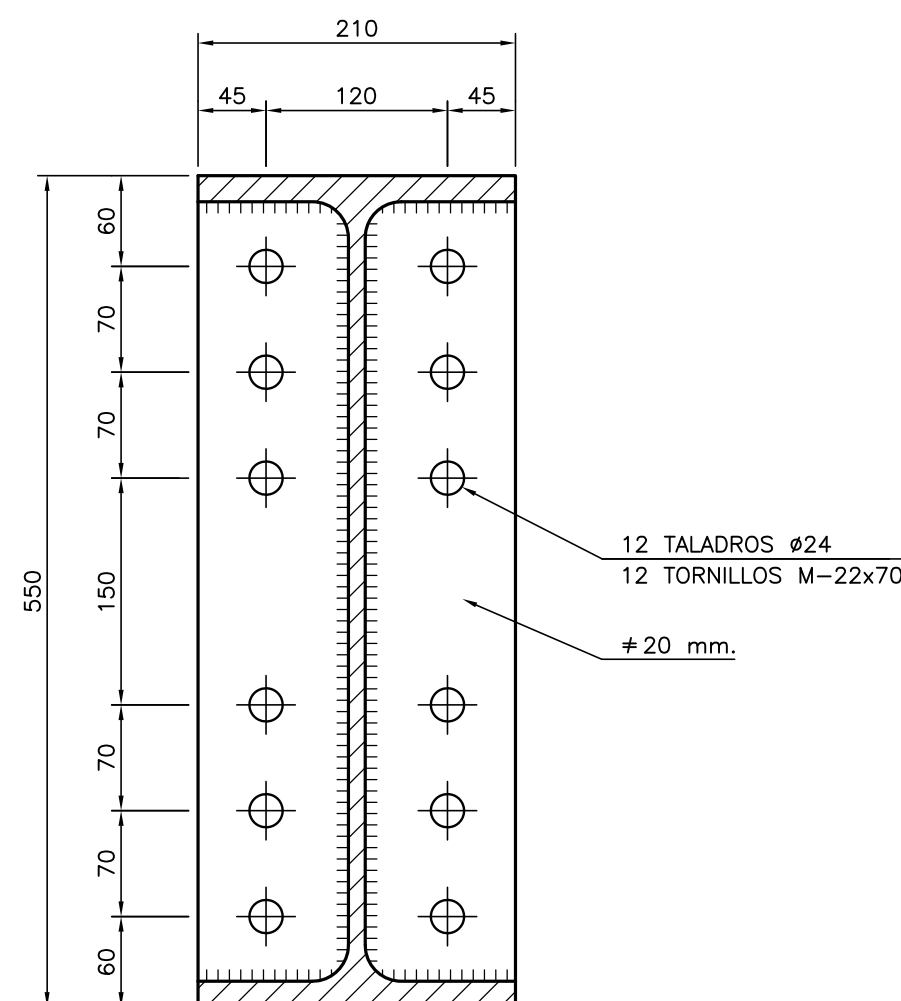


	Universidad de Cádiz	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)		
TITULO DEL PLANO: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; margin-top: 20px;"> PORTICO TIPO-5 ESTRUCTURA </div>		PLANO N°: 21 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/25
		FECHA:
		JUNIO-2010

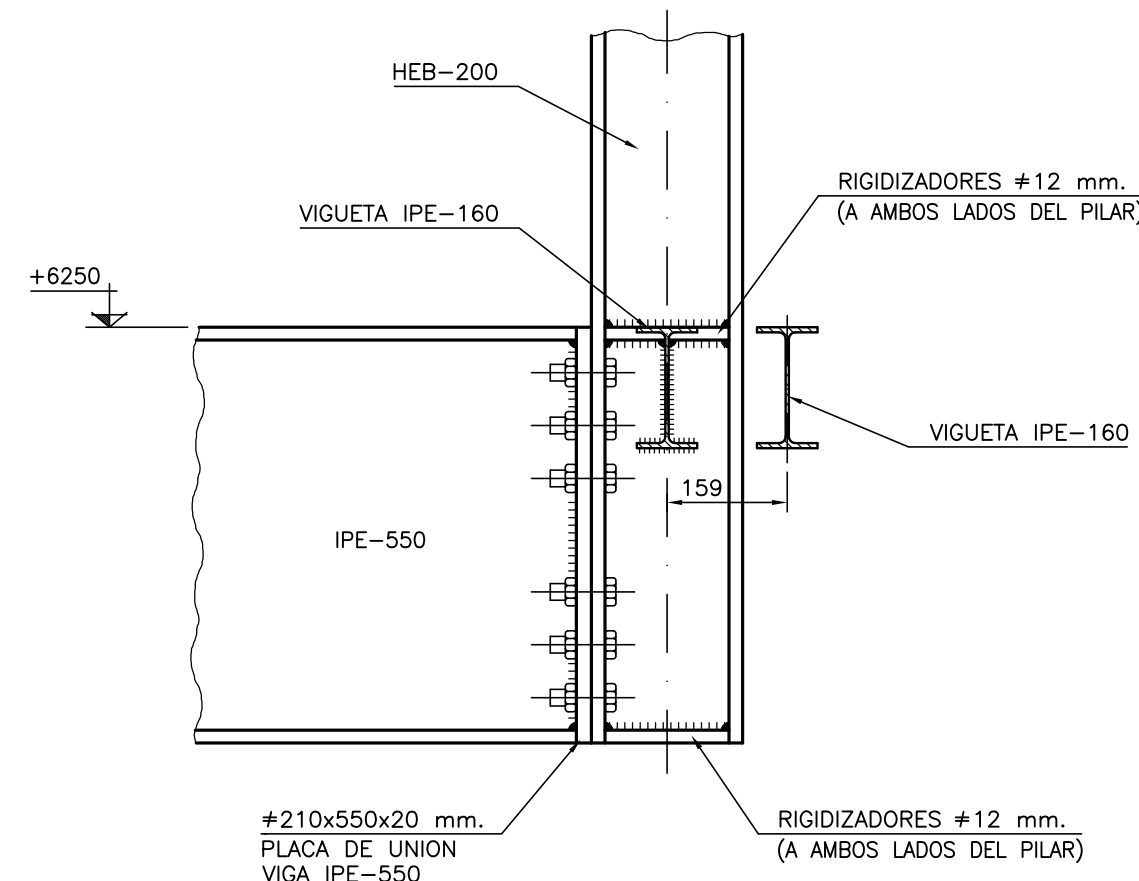
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.



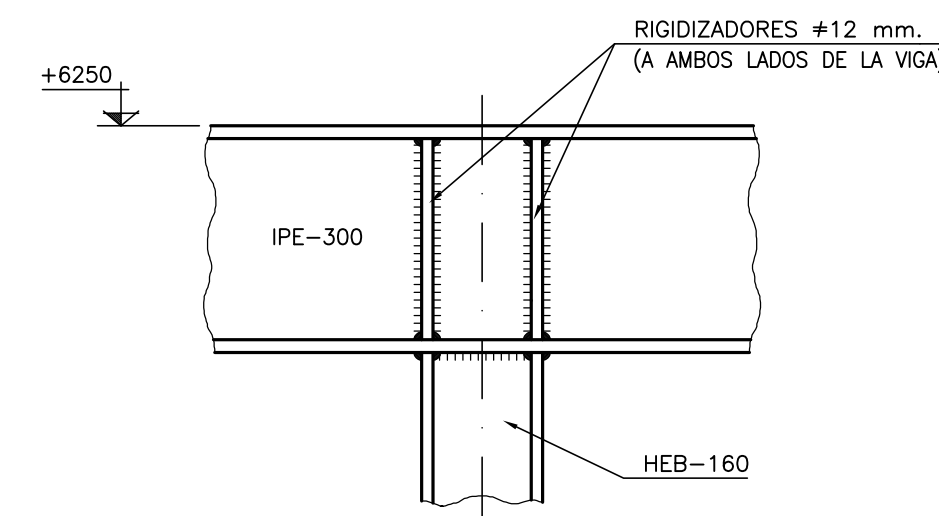
DETALLE 1
ESCALA: 1/10



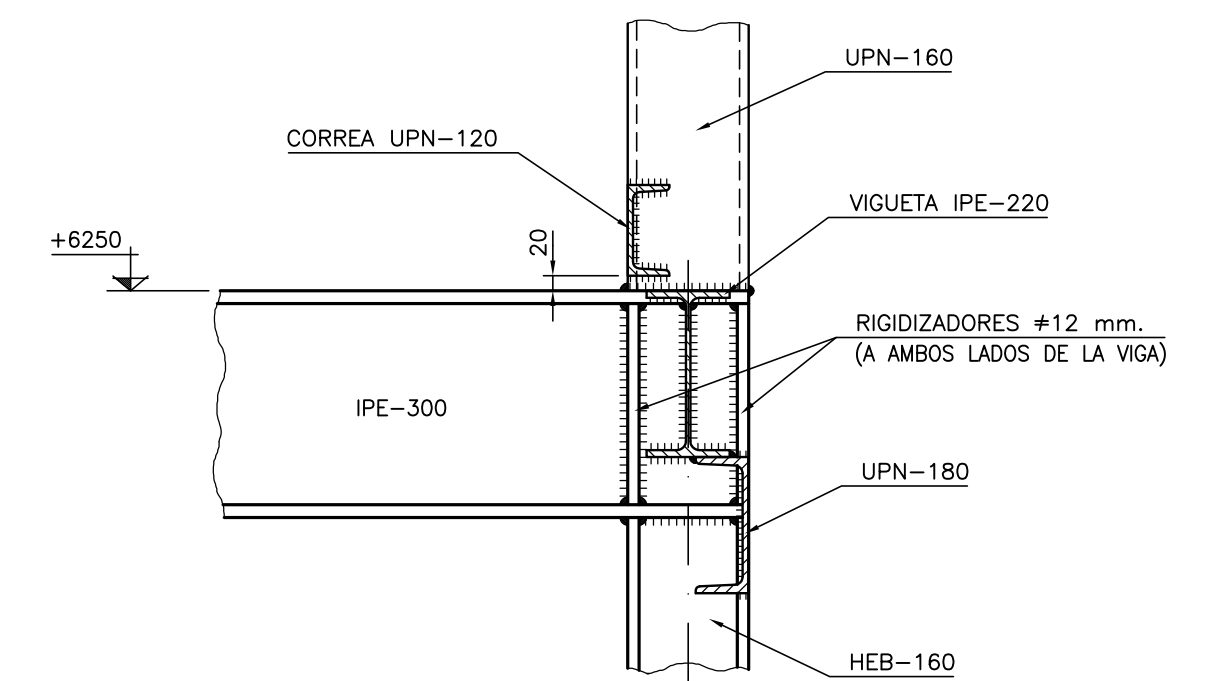
DETALLE PLACA DE UNION
VIGA IPE-550
ESCALA: 1/5



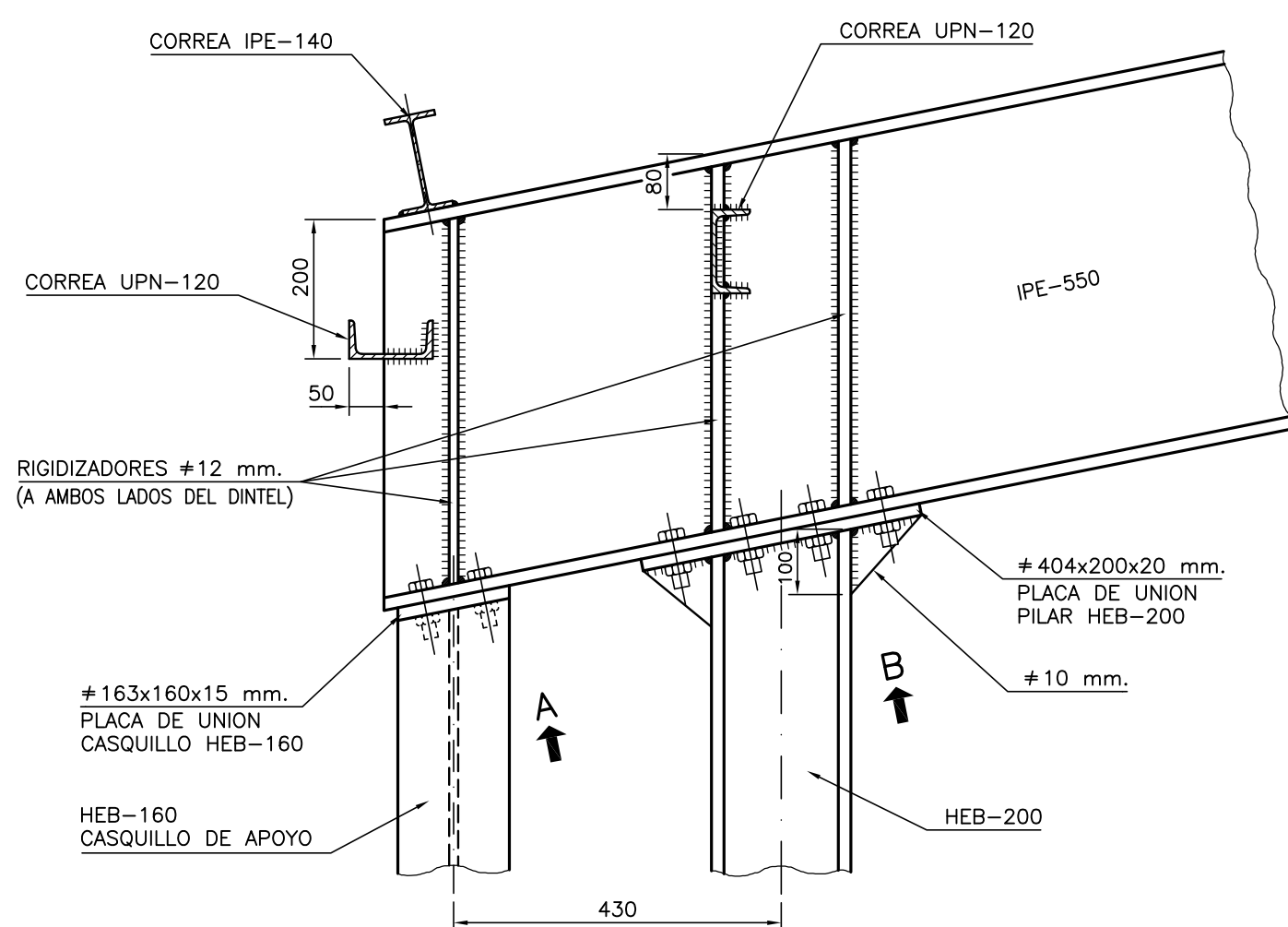
DETALLE 2
ESCALA: 1/10



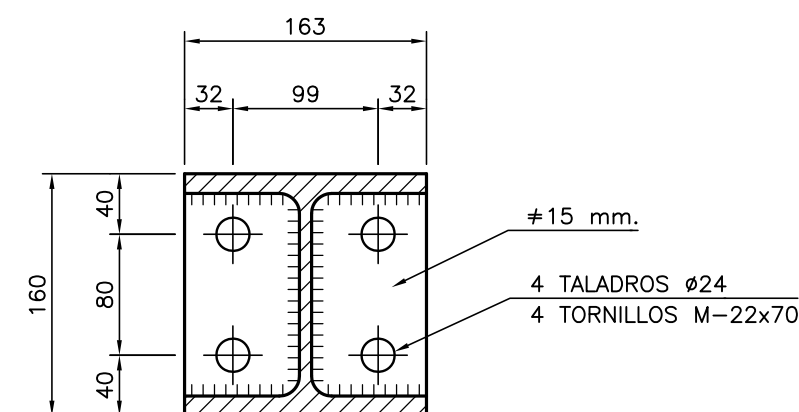
DETALLE 3'
ESCALA: 1/10



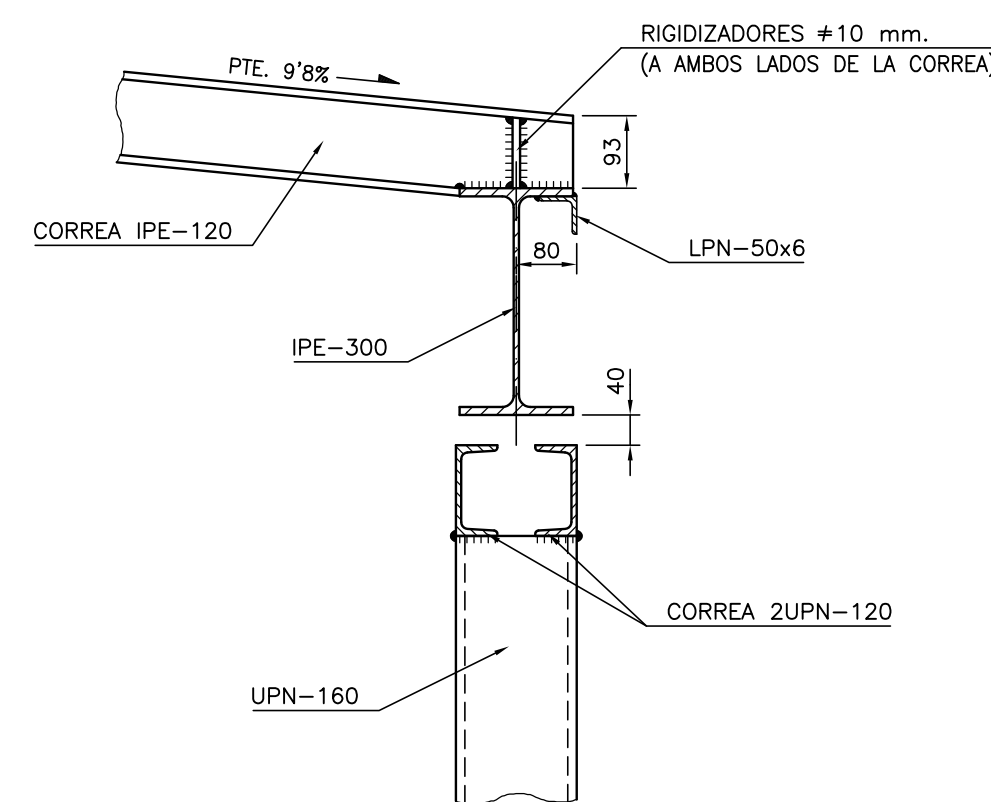
DETALLE 3
ESCALA: 1/10



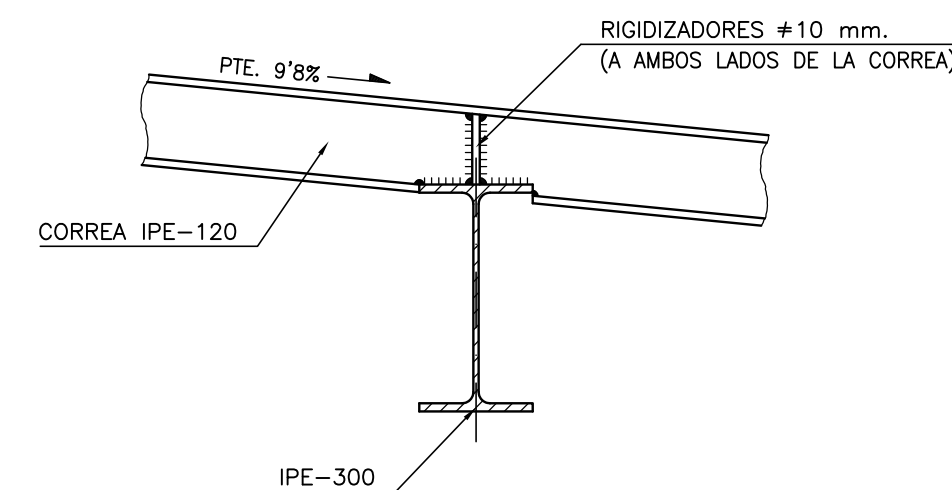
DETALLE 4
ESCALA: 1/10



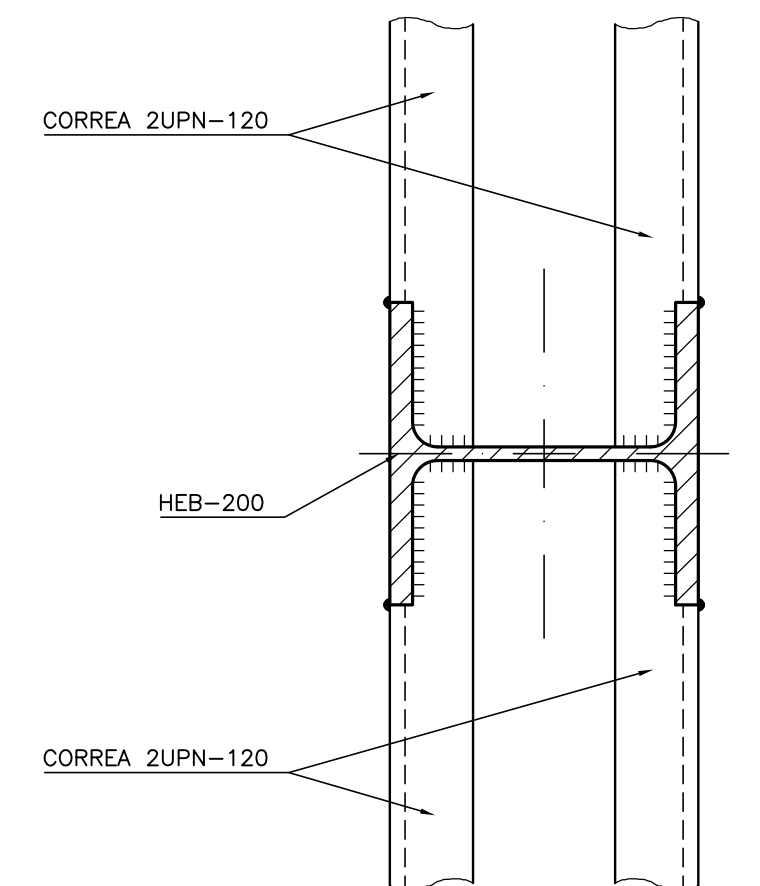
DETALLE PLACA DE UNION
CASQUILLO HEB-160
VISTA POR A
ESCALA: 1/5



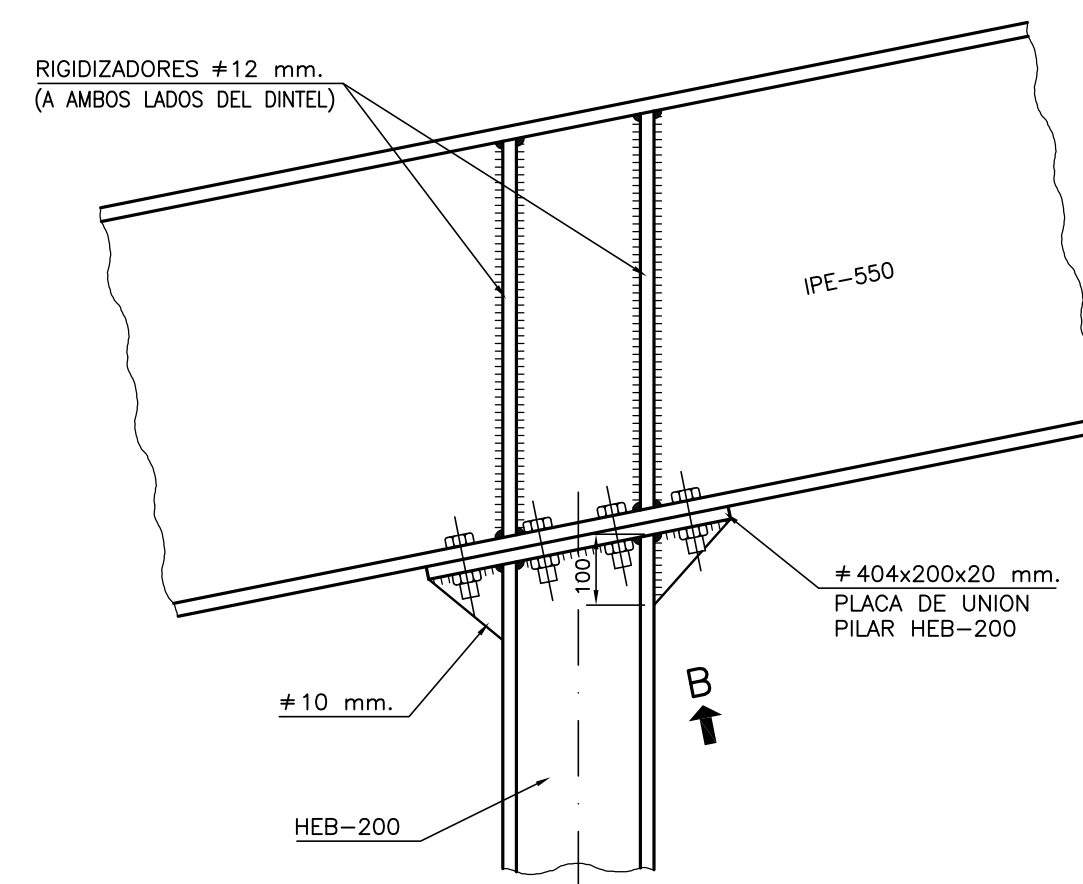
DETALLE 7
ESCALA: 1/10



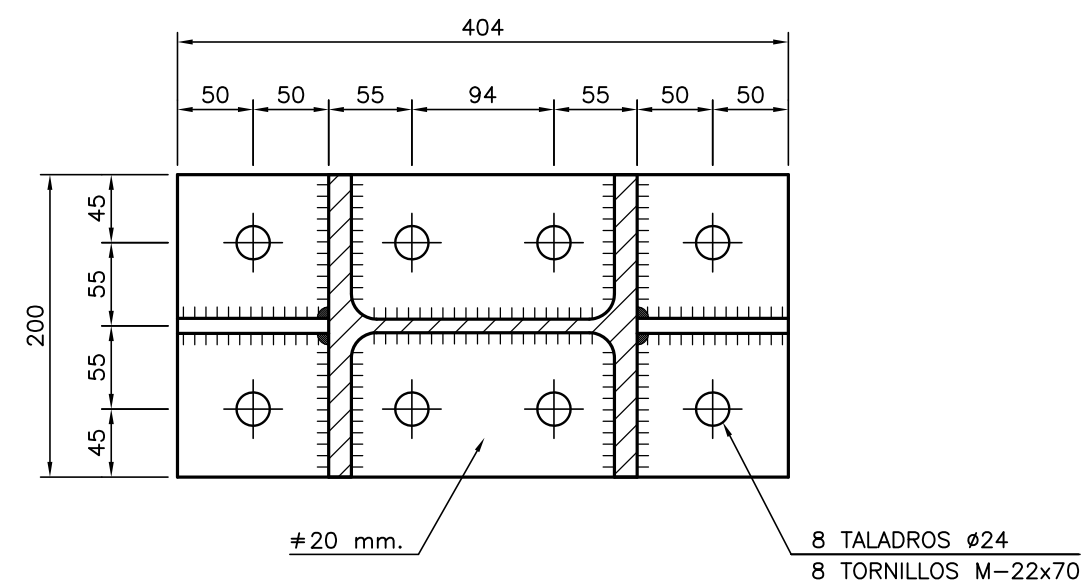
DETALLE 8
ESCALA: 1/10



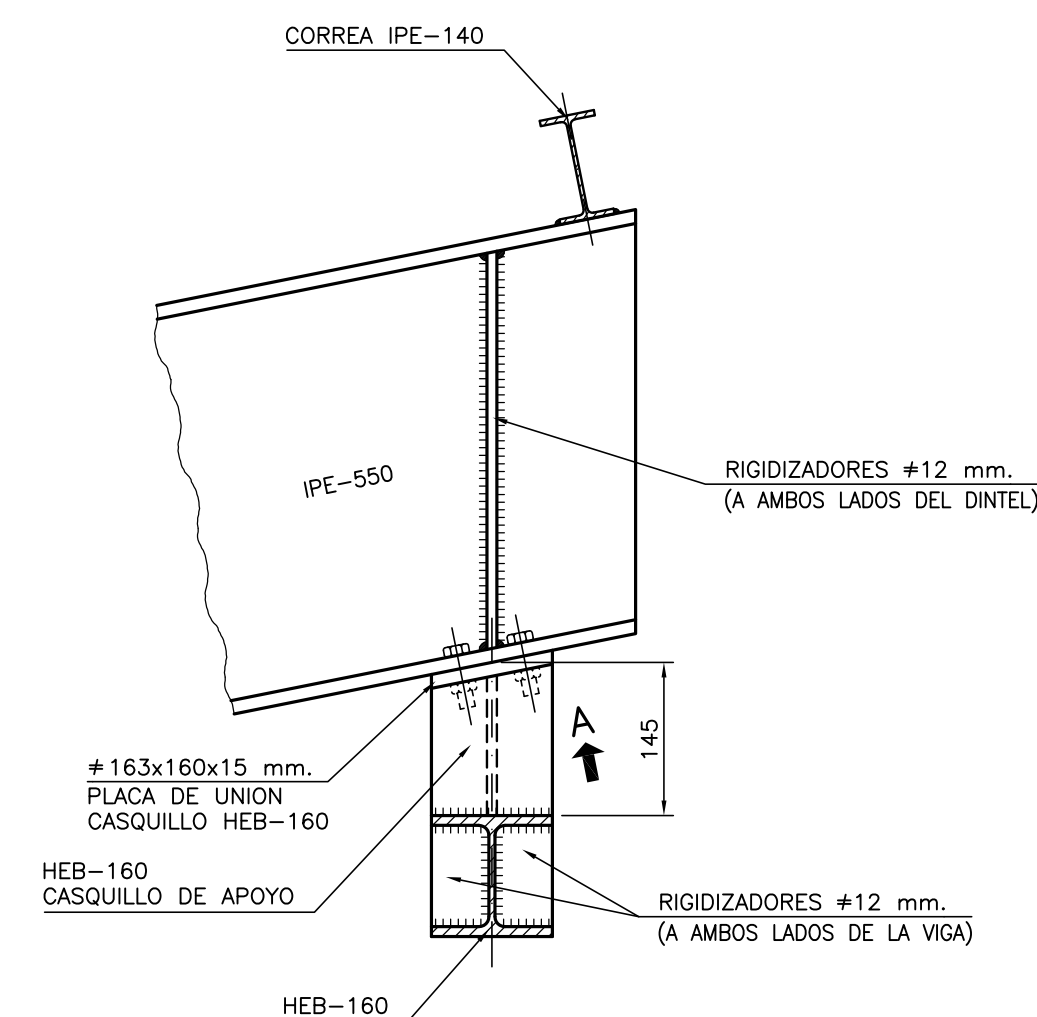
SECCION 1-1
ESCALA: 1/5



DETALLE 5
ESCALA: 1/10



DETALLE PLACA DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR B
ESCALA: 1/5



DETALLE 6
ESCALA: 1/10

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

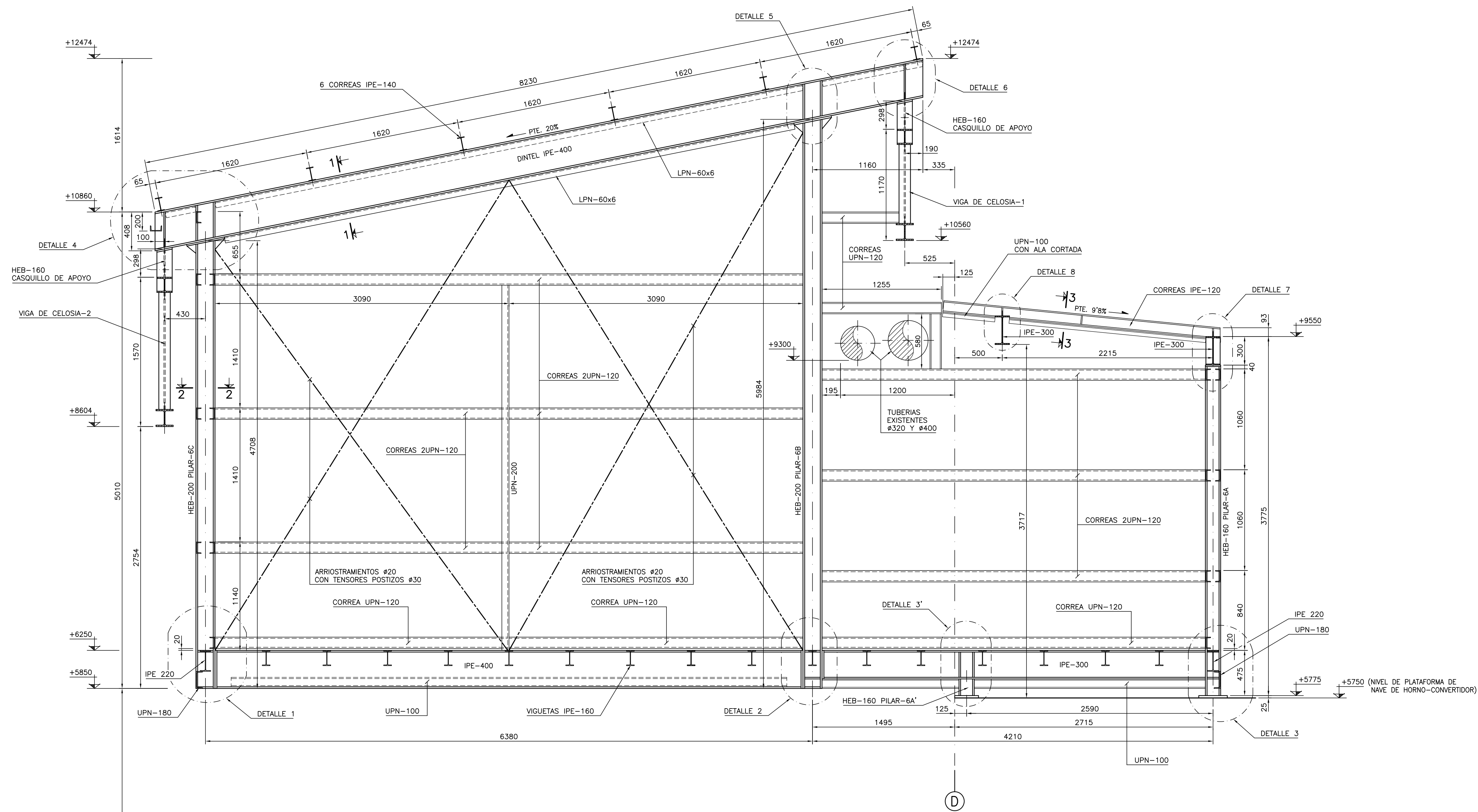
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO FIN DE CARRERA:
NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA
FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)

TITULO DEL PLANO:			PLANO N°:	22
PORTICO TIPO-5 DETALLES			SUSTITUYE A:	
			SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:	FECHA:	
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/10	JUNIO-2010	




PORTICO TIPO-6
ESCALA: 1/25

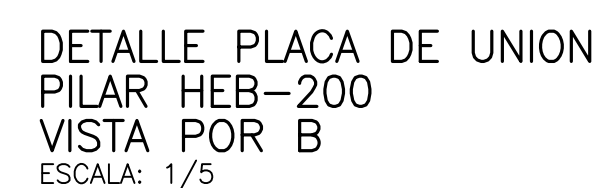
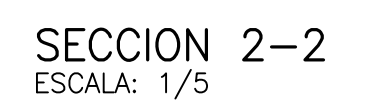
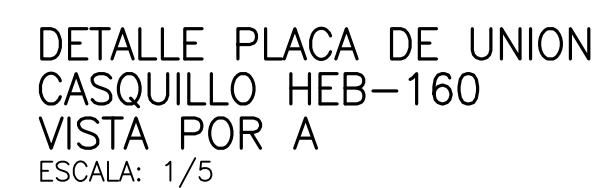
NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA UNA RESISTENCIA RF-60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.

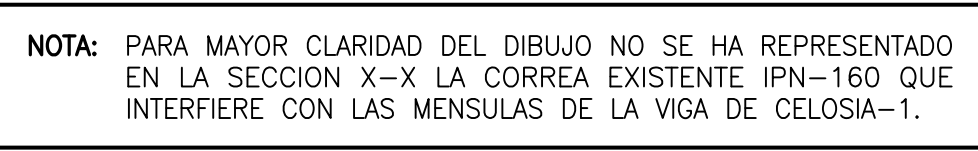
 ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL			
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: PORTICO TIPO-6 ESTRUCTURA			PLANO N°: 23
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010



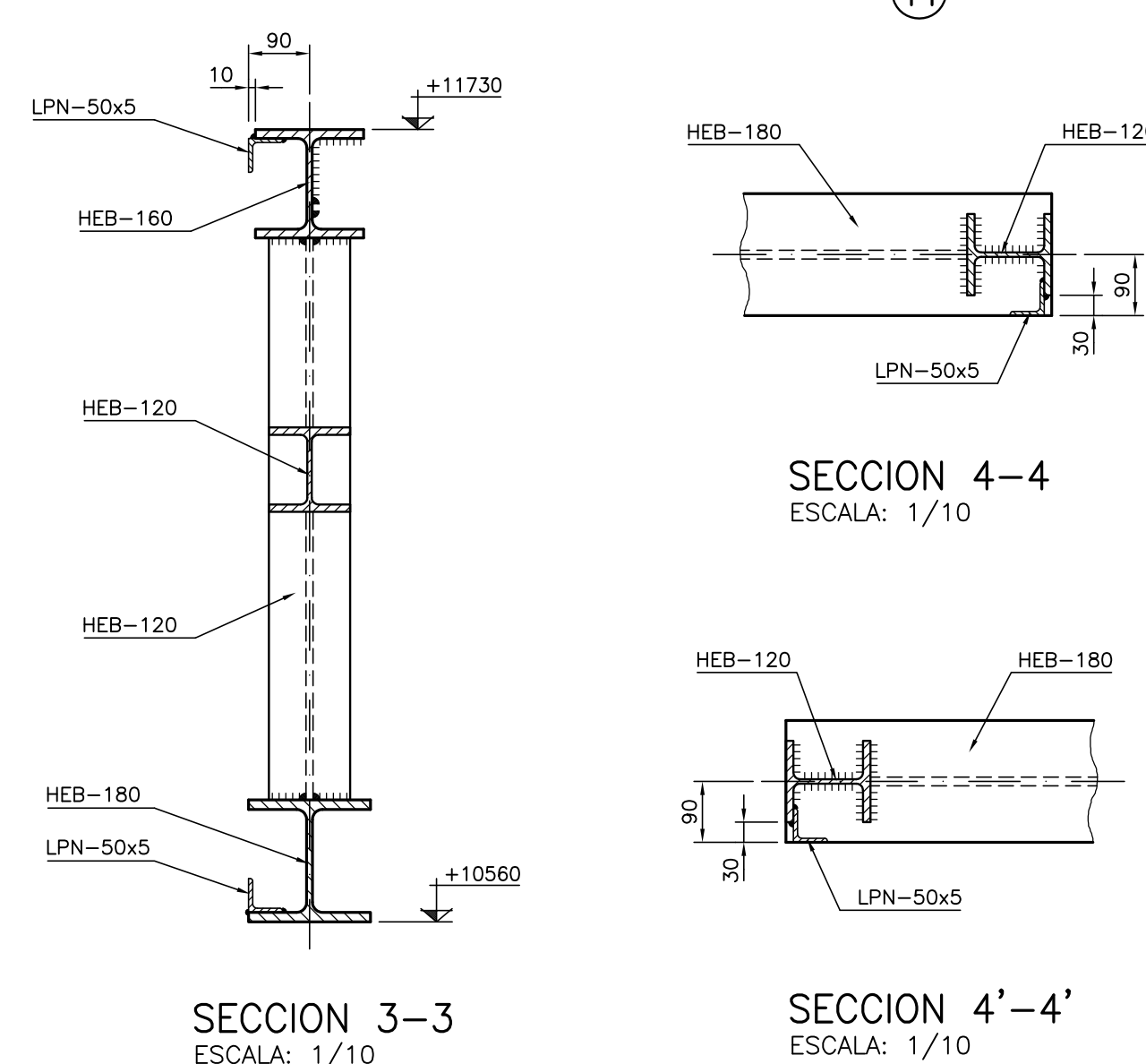
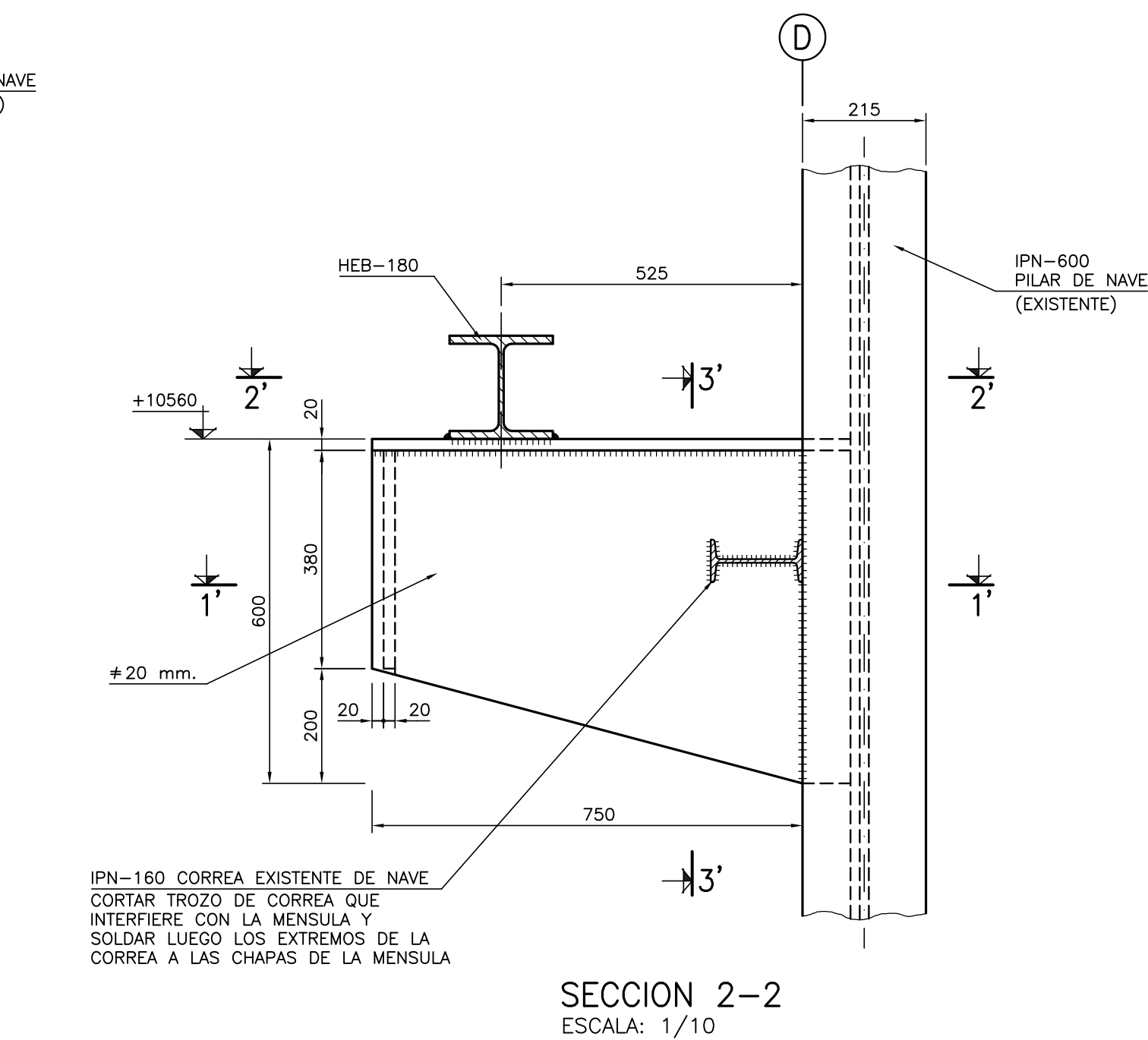
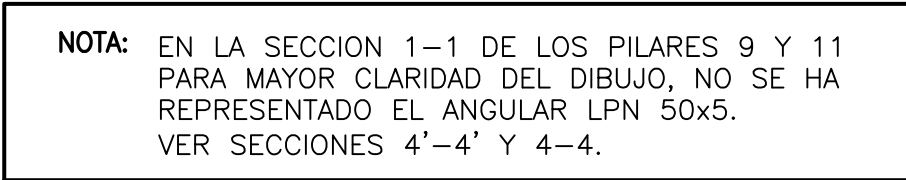
NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.



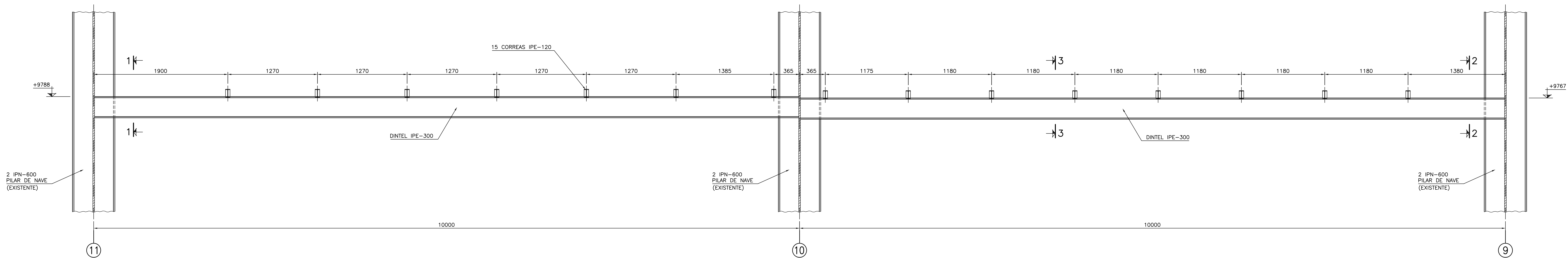
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.



NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA UNA RESISTENCIA RF-60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

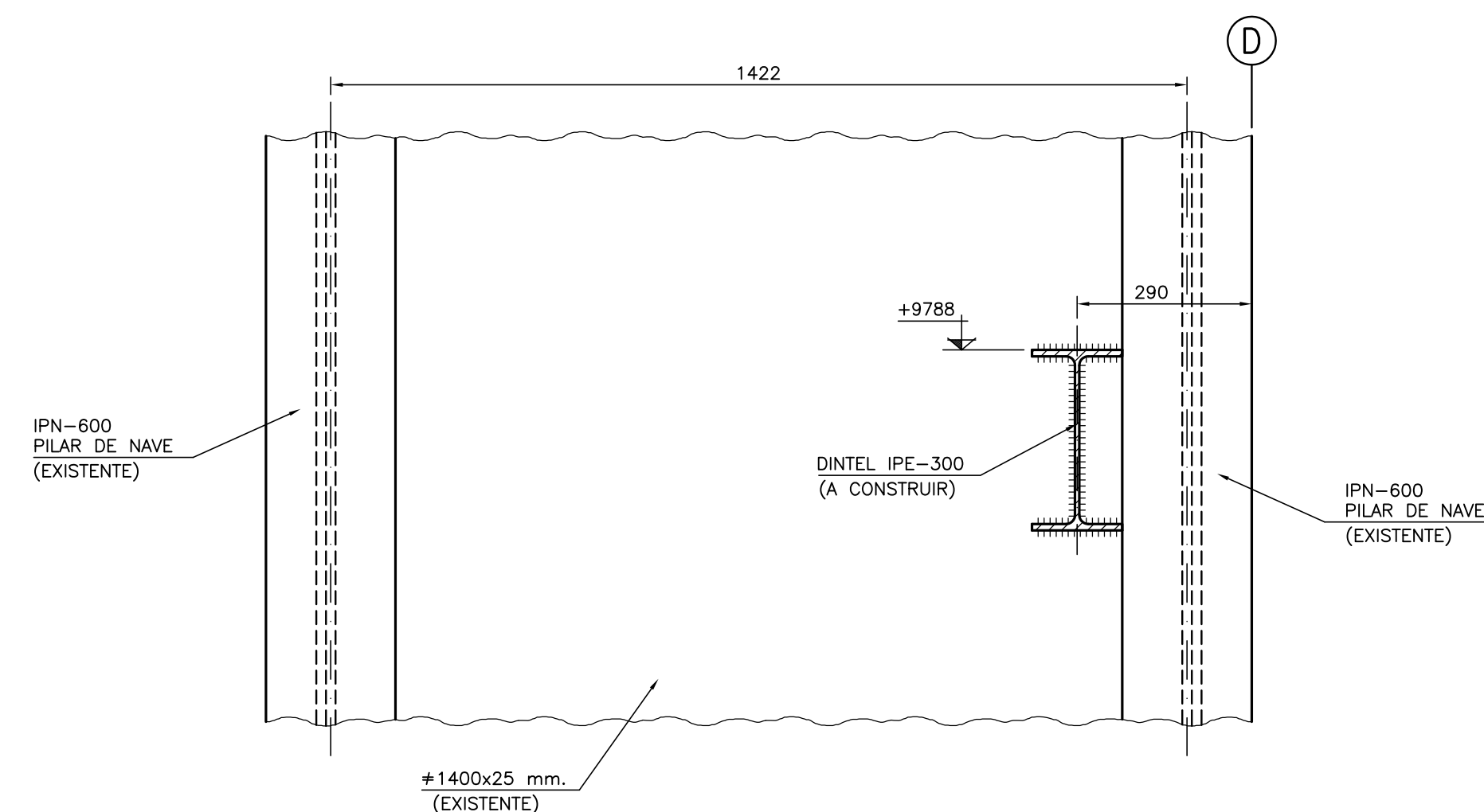
NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

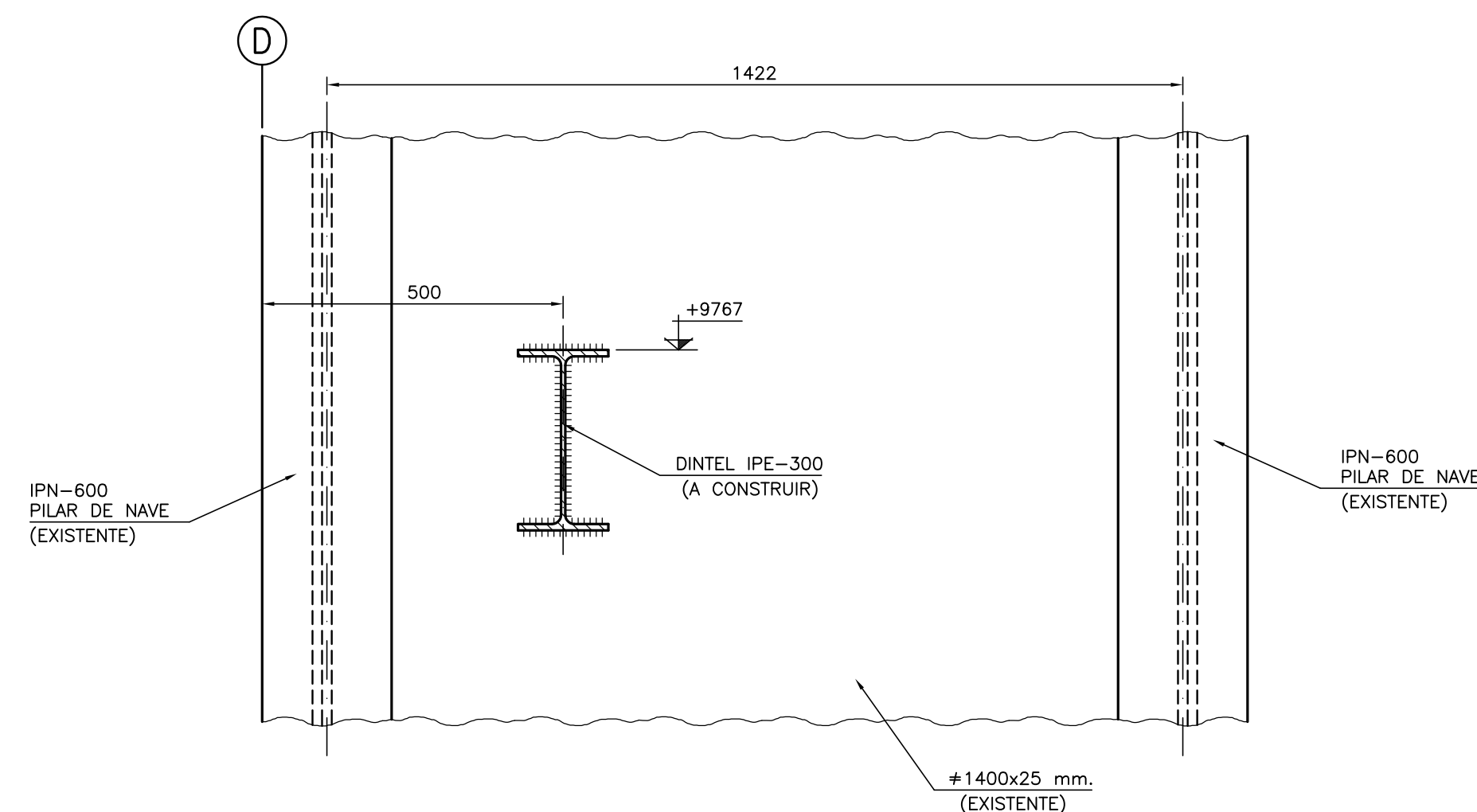


SECCION Y-Y
ALZADO DE ESTRUCTURA
ESCALA: 1/25

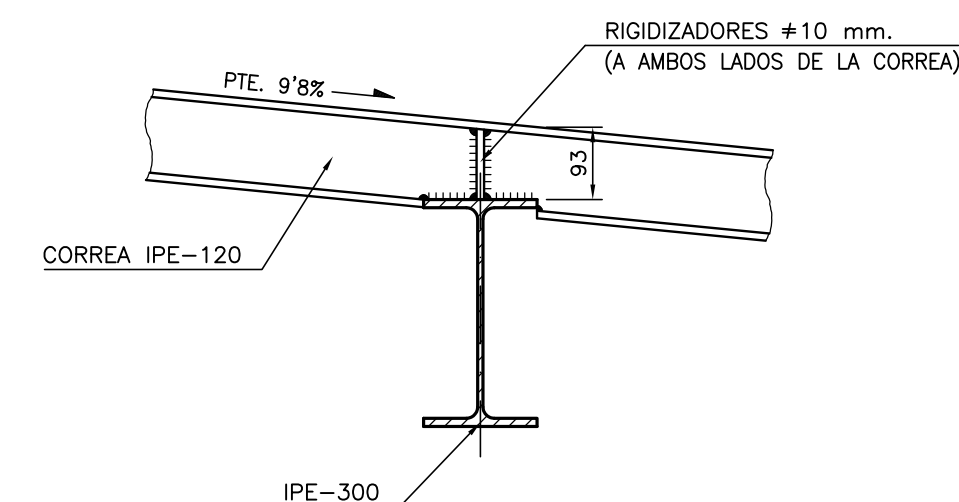
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA
-250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA
NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.



SECCION 1-1
ESCALA: 1/10



SECCION 2-2
ESCALA: 1/10




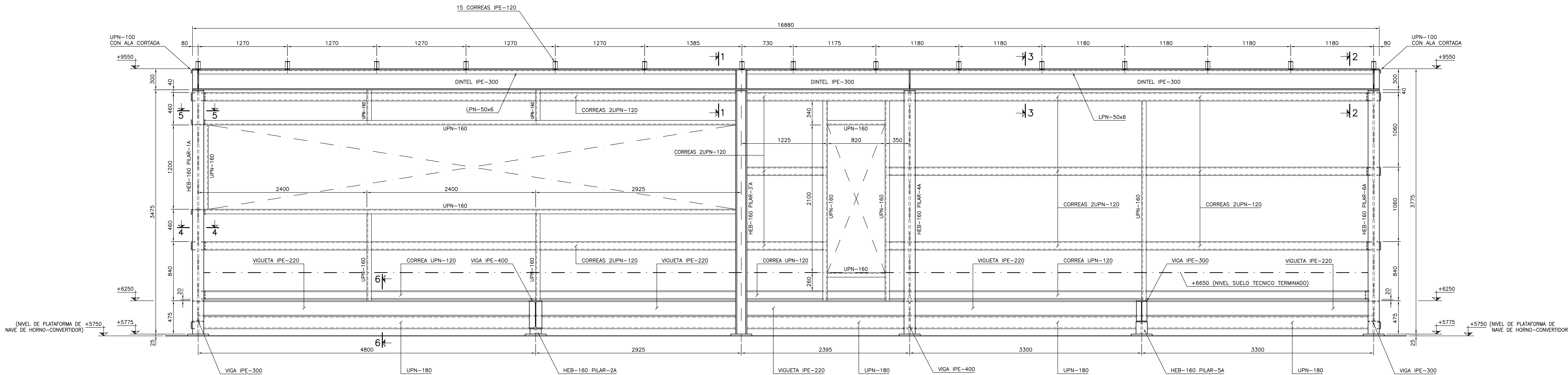
SECCION 3-3
ESCALA: 1/10

NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DIENTES, VIGAS DE
FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE
PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA
UNA RESISTENCIA RF=60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA
DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

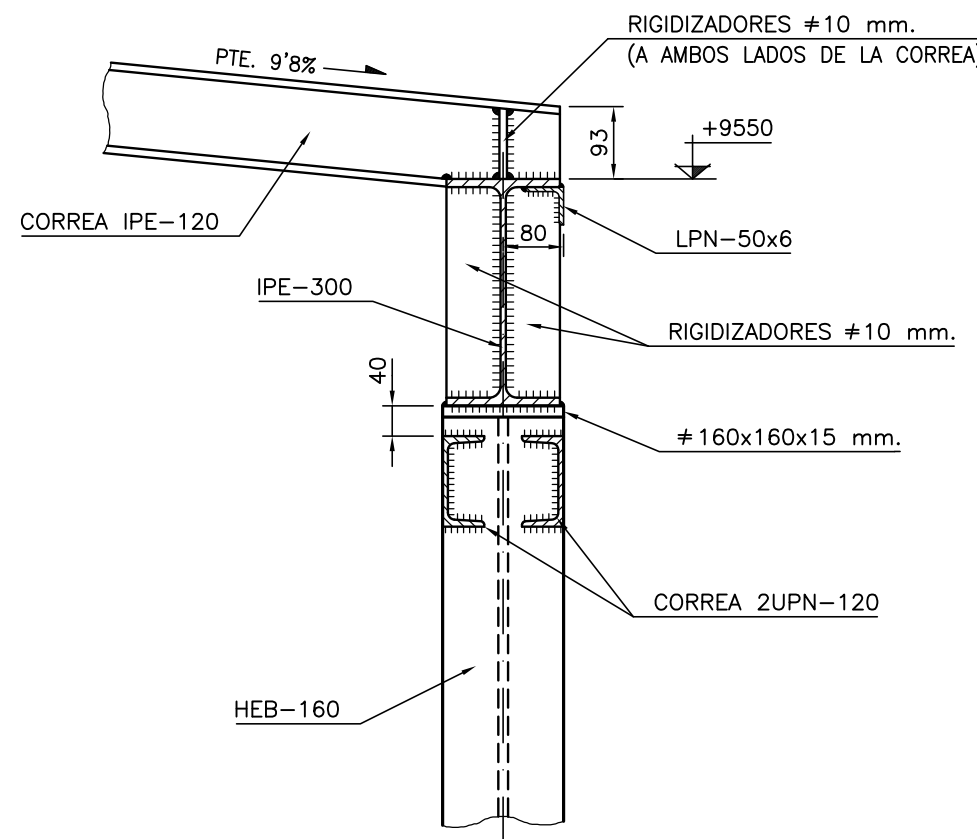
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE
0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA
A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: SECCION Y-Y ALZADO DE ESTRUCTURA		PLANO N°: 26	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010

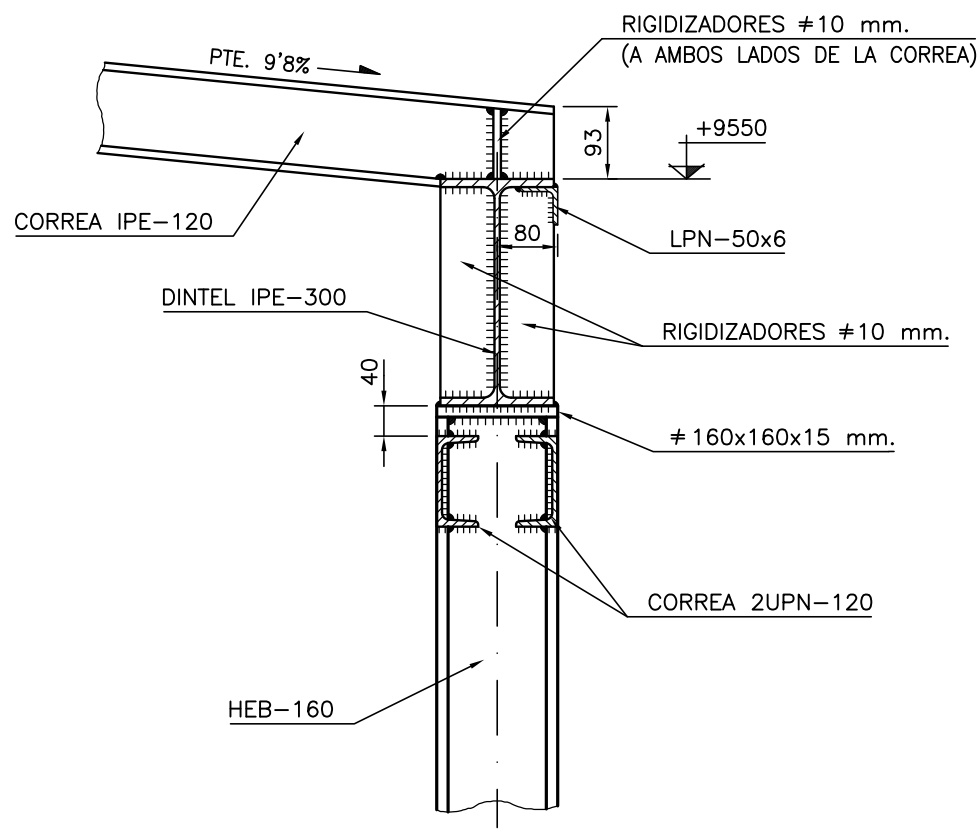


ALZADO SUR
ESCALA: 1/25

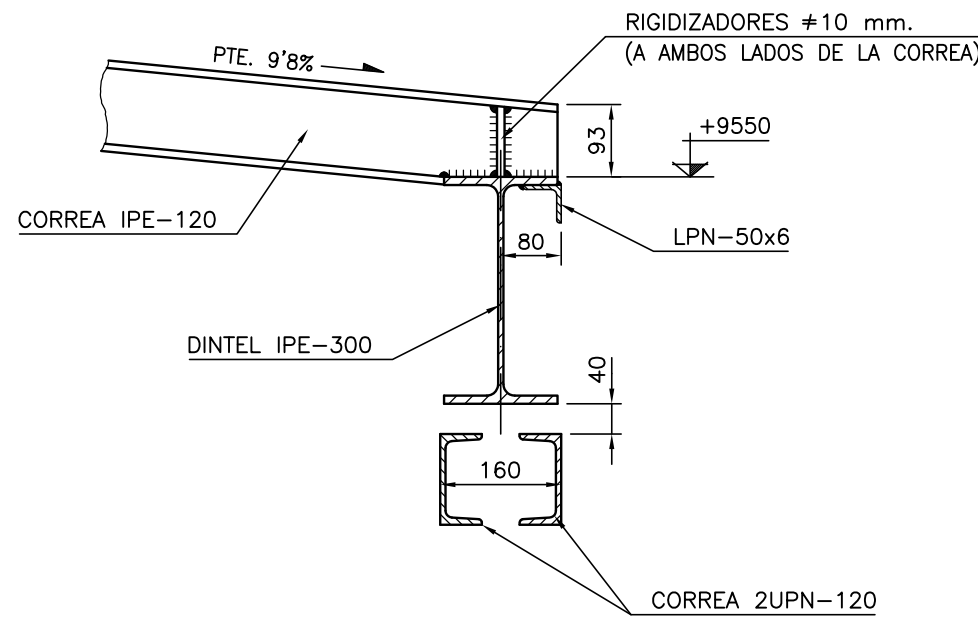
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.



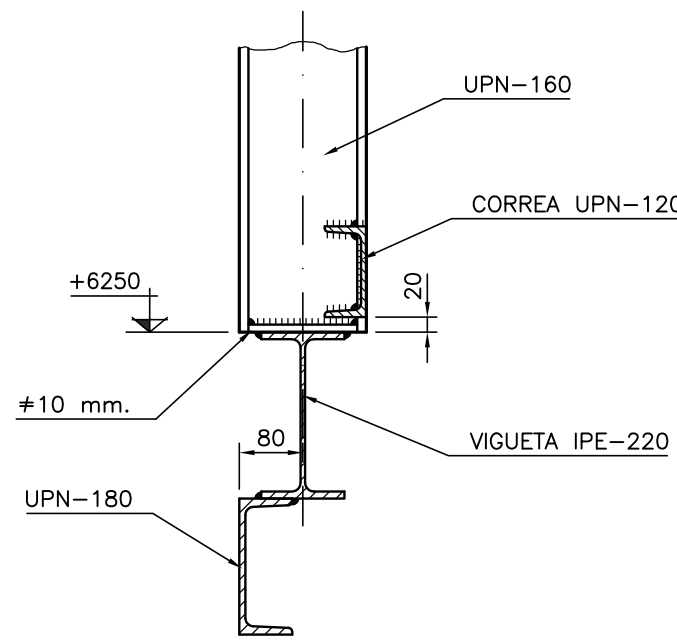
SECCION 1-1
ESCALA: 1/10



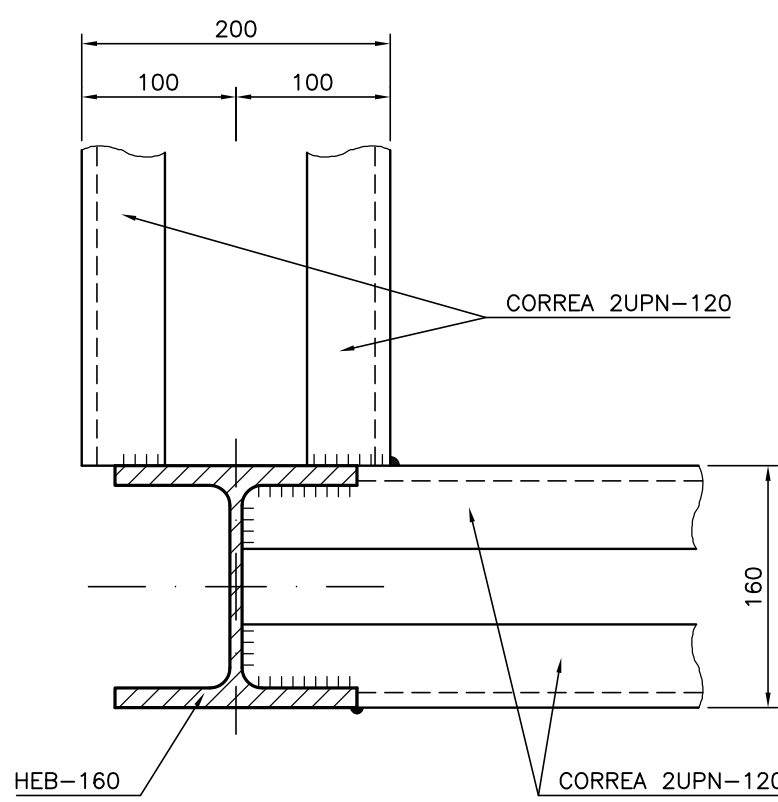
SECCION 2-2
ESCALA: 1/10



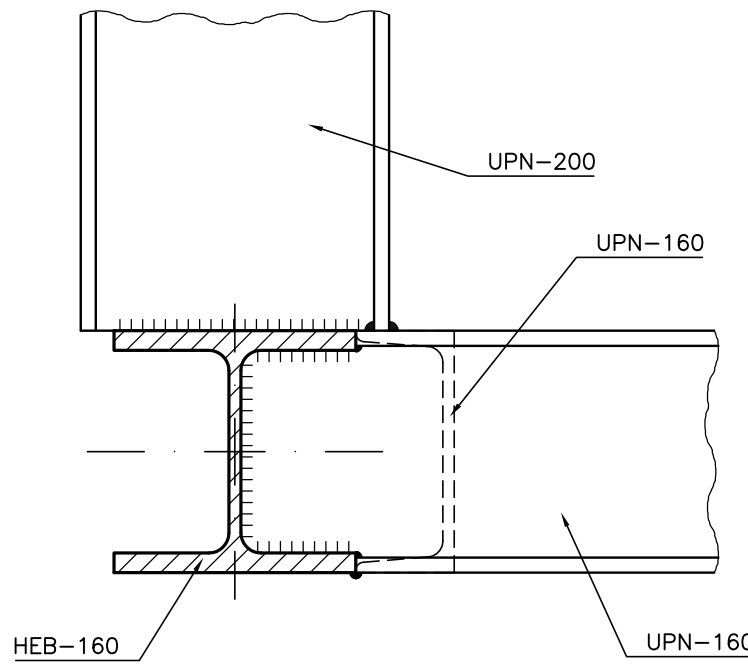
SECCION 3-3
ESCALA: 1/10



SECCION 6-6
ESCALA: 1/10



SECCION 4-4
ESCALA: 1/5




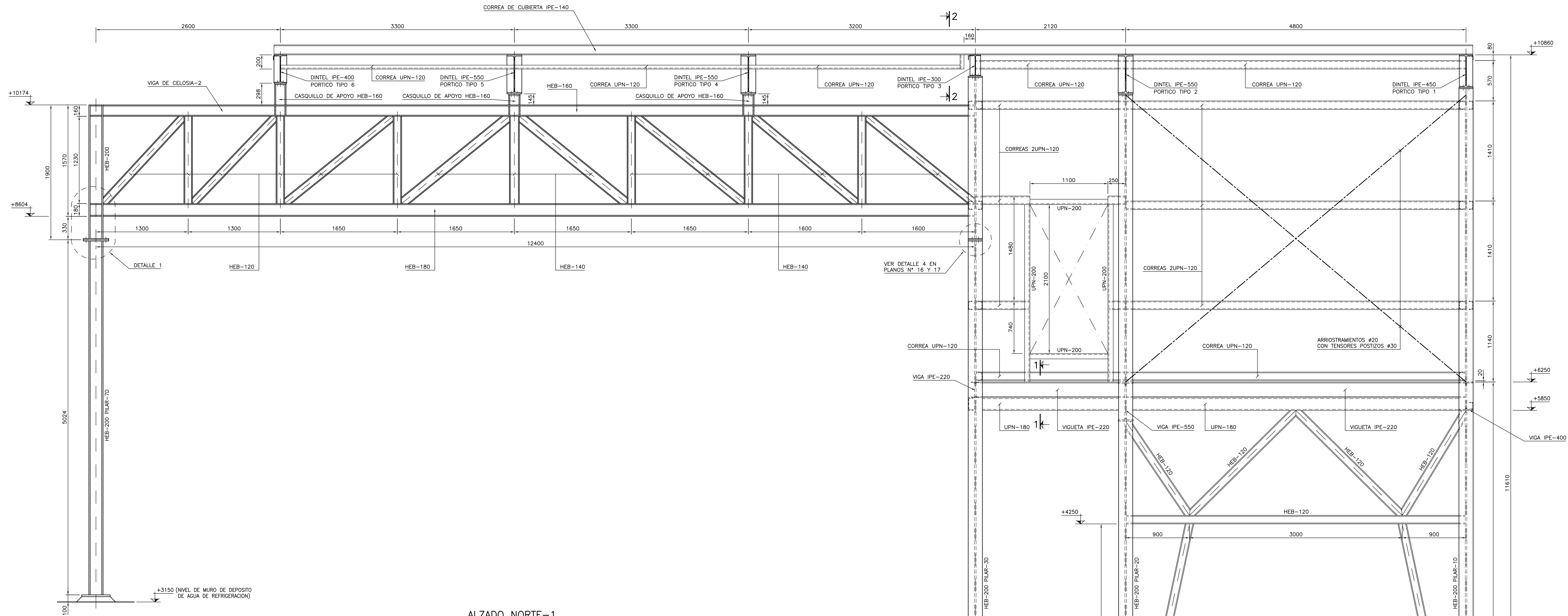
SECCION 5-5
ESCALA: 1/5

NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA UNA RESISTENCIA RF=60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMESCENTE.

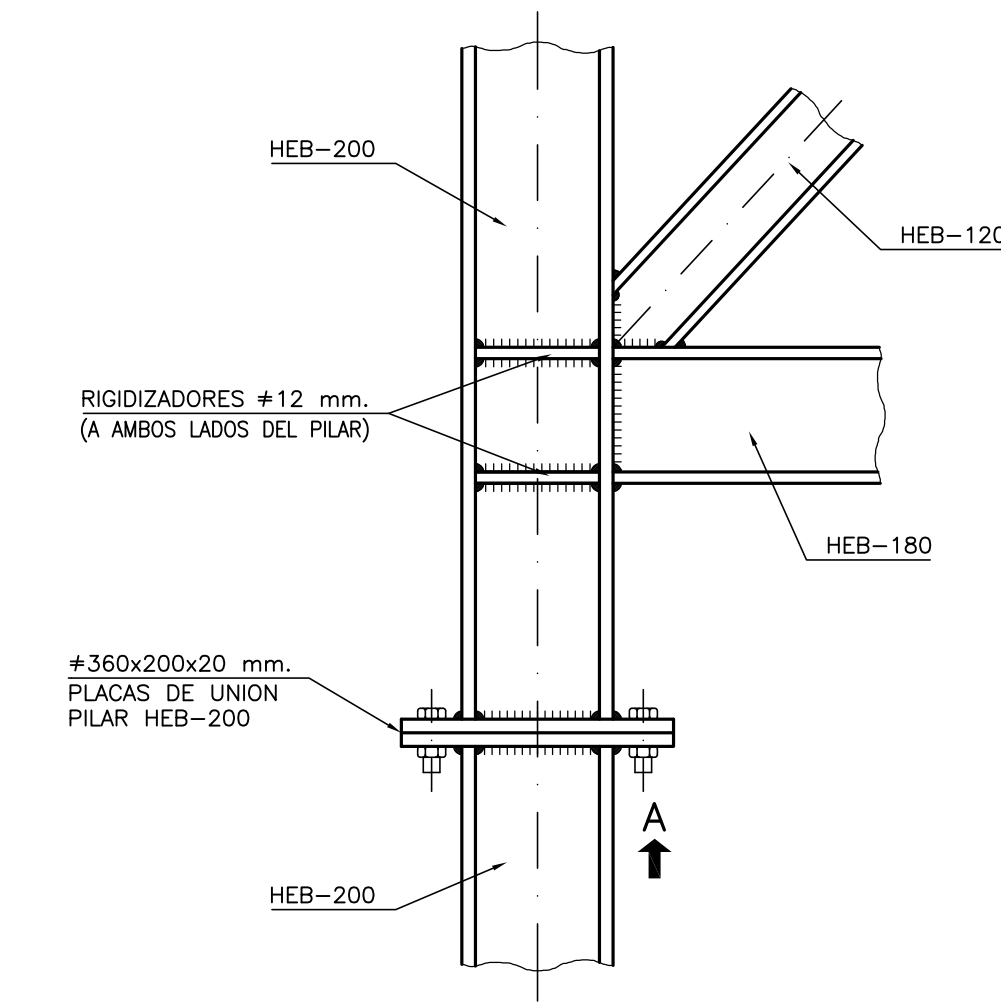
NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

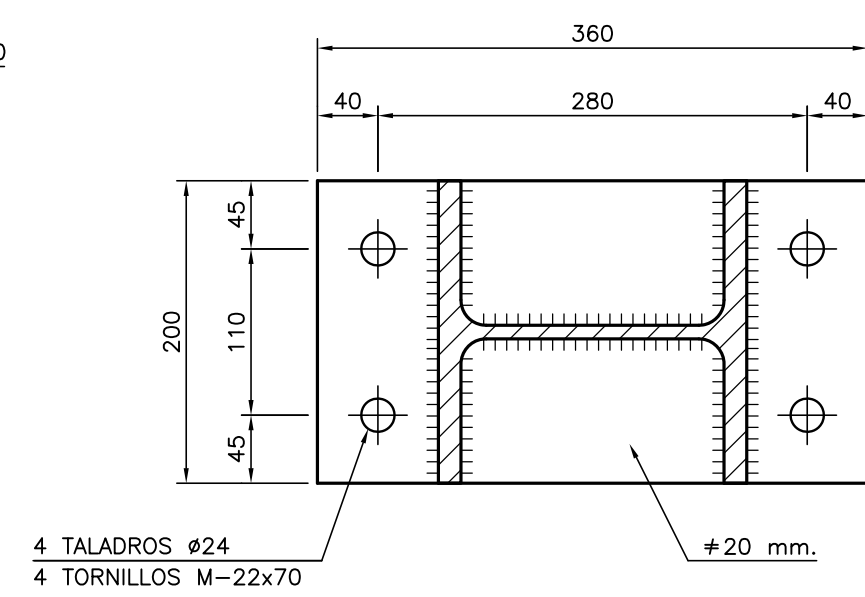
 ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)	
TITULO DEL PLANO: ALZADO SUR ESTRUCTURA	PLANO N°: 27
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	SUSTITUYE A:
FIRMA:	SUSTITUIDO POR:
ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010



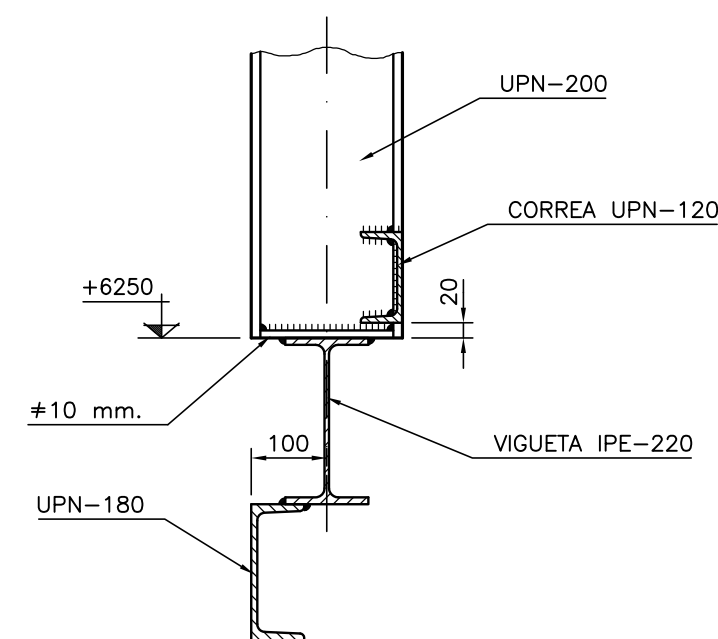
ALZADO NORTE-1
VIGA DE CELOSIA-2
ESCALA: 1/25



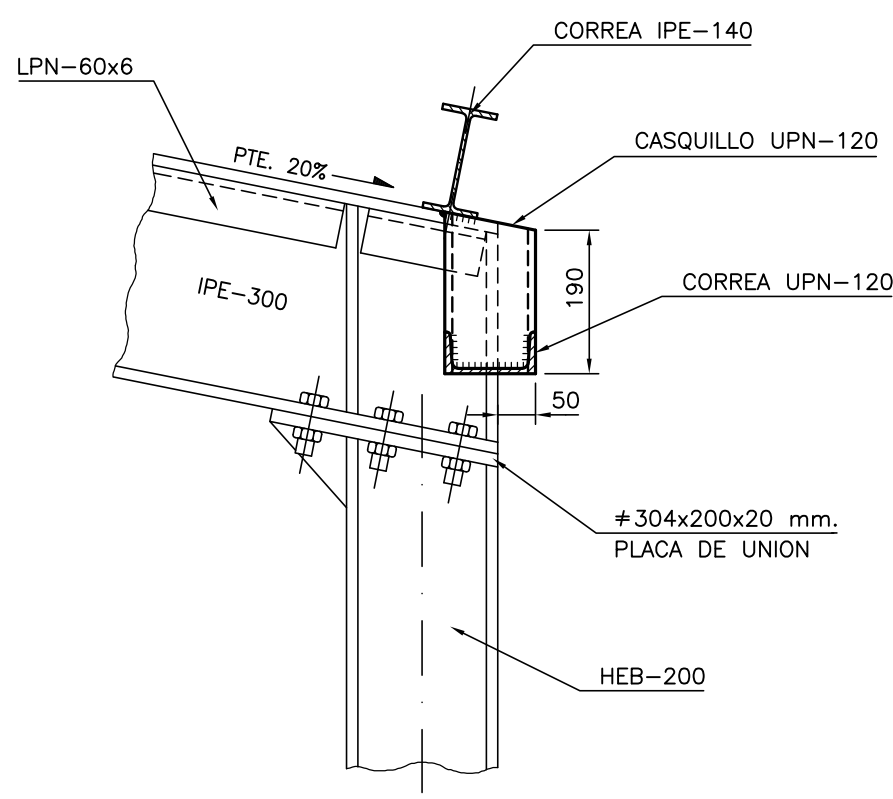
DETALLE 1
ESCALA: 1/10



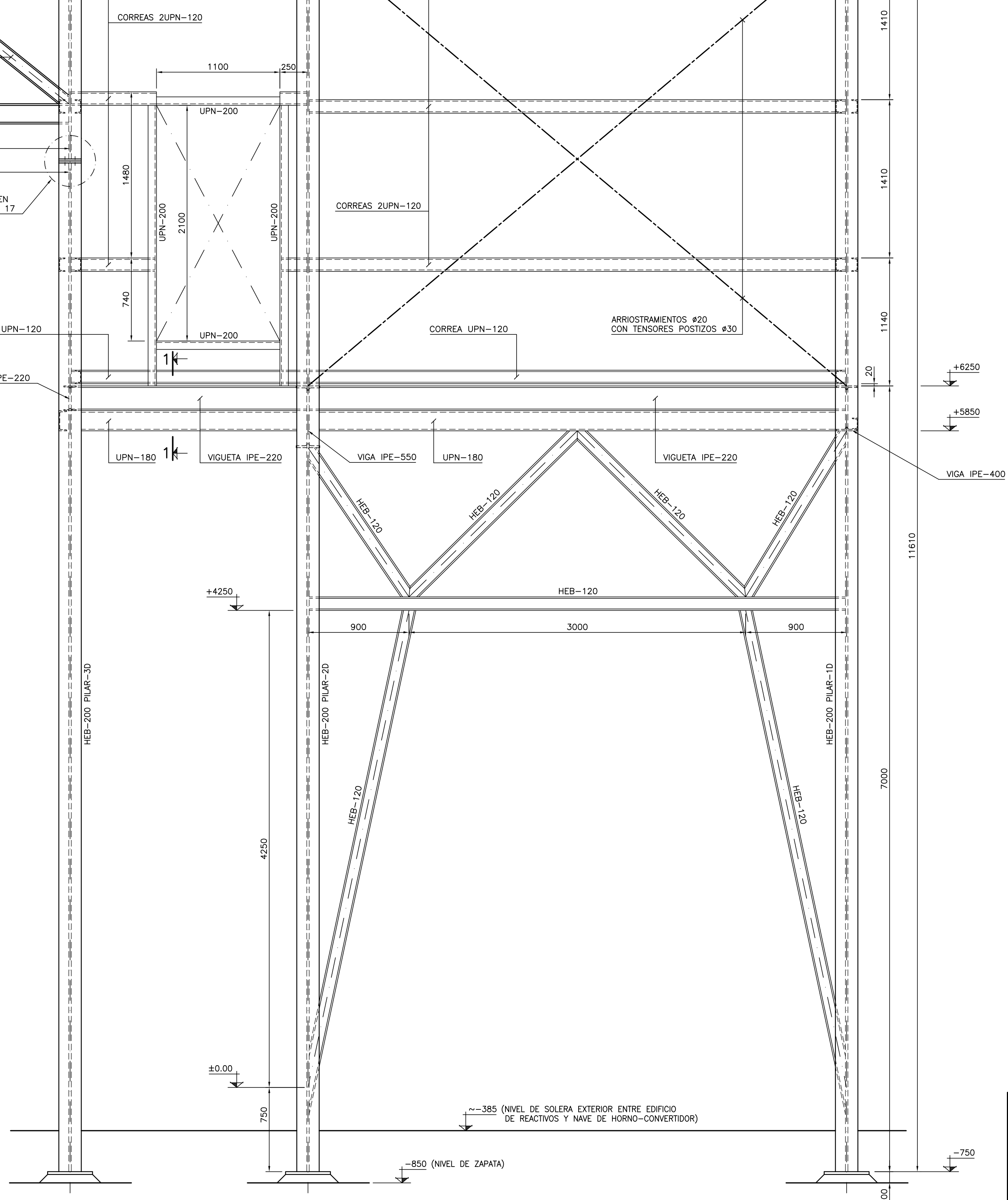
DETALLE PLACAS DE UNION
PILAR HEB-200
VISTA POR A
ESCALA: 1/5



SECCION 1-1
ESCALA: 1/10



SECCION 2-2
ESCALA: 1/10



NOTA: PARA MAYOR CLARIDAD DEL DIBUJO, NO SE HAN HAN REPRESENTADO EN ESTE PLANO LAS VIGAS DE APOYO DE LA PLATAFORMA DE ACCESO DESDE EL PASILLO EXISTENTE EN EL EDIFICIO DE REACTIVOS Y SALA ELECTRICA.


NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.

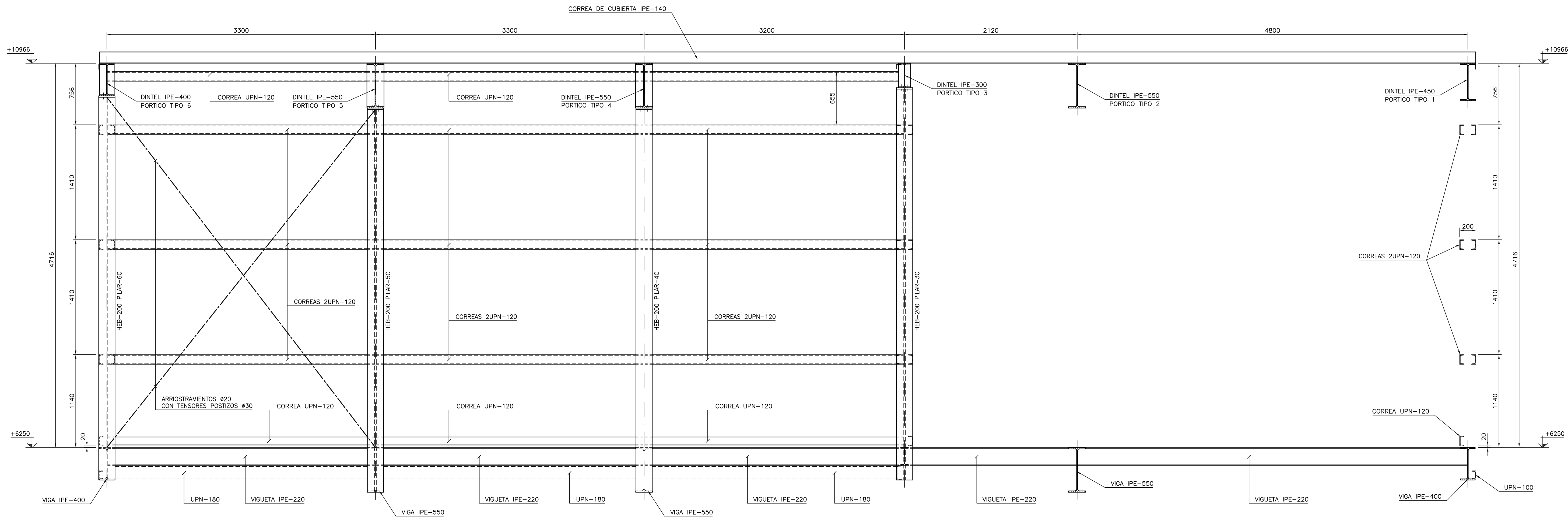
NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA UNA RESISTENCIA RF=60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ACERO PARA LOS TORNILLOS SERA DE LA CLASE 8.8.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: ALZADO NORTE-1 VIGA DE CELOSIA-2		PLANO N°: 28	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010




ALZADO NORTE-2
ESCALA: 1/25

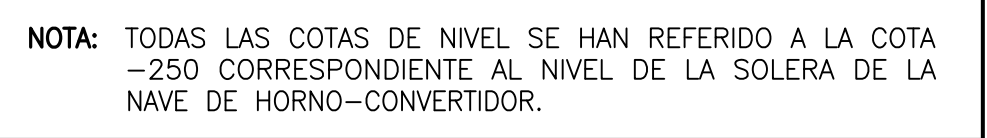
NOTA: TODA LA ESTRUCTURA: PILARES, DINTELES, VIGAS DE FORJADO, CORREAS DE CUBIERTA Y DE FACHADAS, SE PROTEGERAN CONTRA EL FUEGO HASTA ALCANZAR UNA RESISTENCIA RF=60, MEDIANTE UNA ULTIMA CAPA DADA "IN SITU" DE PINTURA INTUMECENTE.

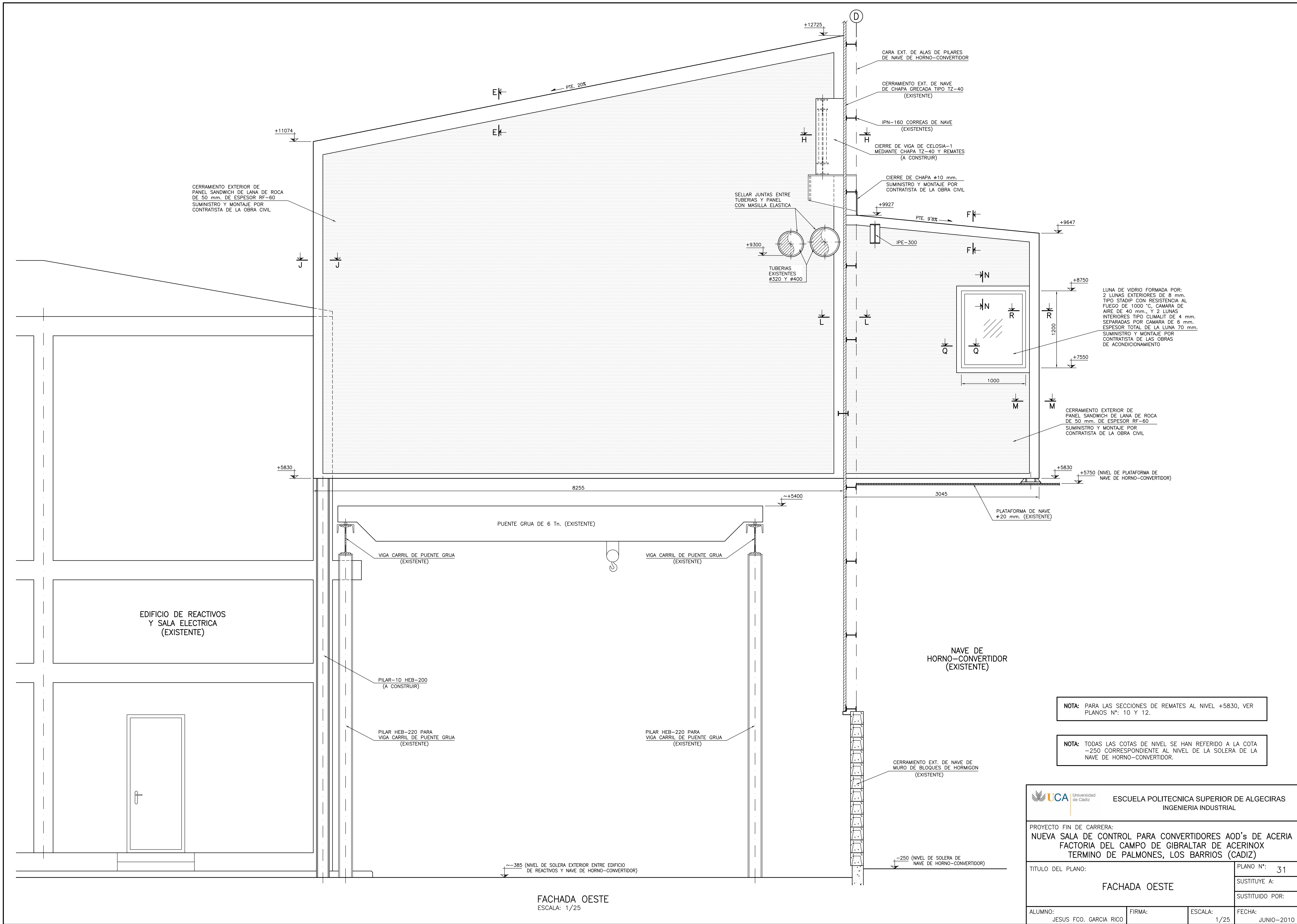
NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.


 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO:		ALZADO NORTE-2 ESTRUCTURA	
		PLANO N°:	29
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:	FECHA:
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/25	JUNIO-2010

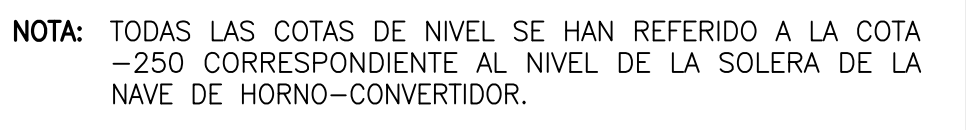


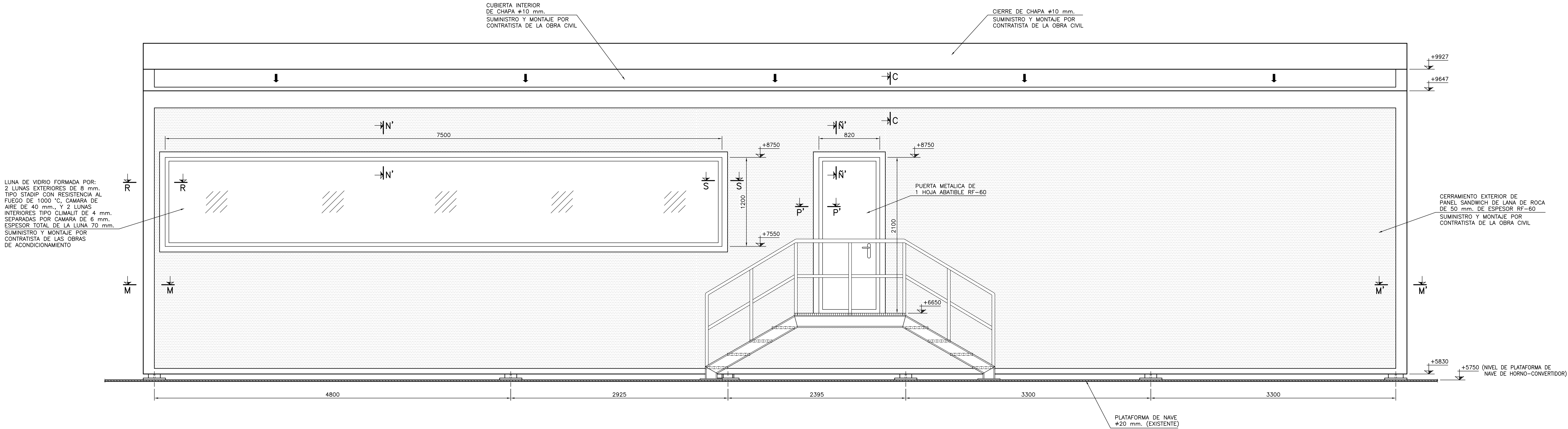


NOTA: PARA LAS SECCIONES DE REMATES AL NIVEL +5830, VER PLANOS N°: 10 Y 12.

NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.


<div> Universidad de Cádiz</div> <div>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL</div>			
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO:			PLANO N°: 31
FACHADA OESTE			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010

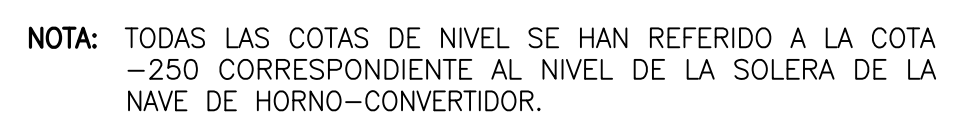


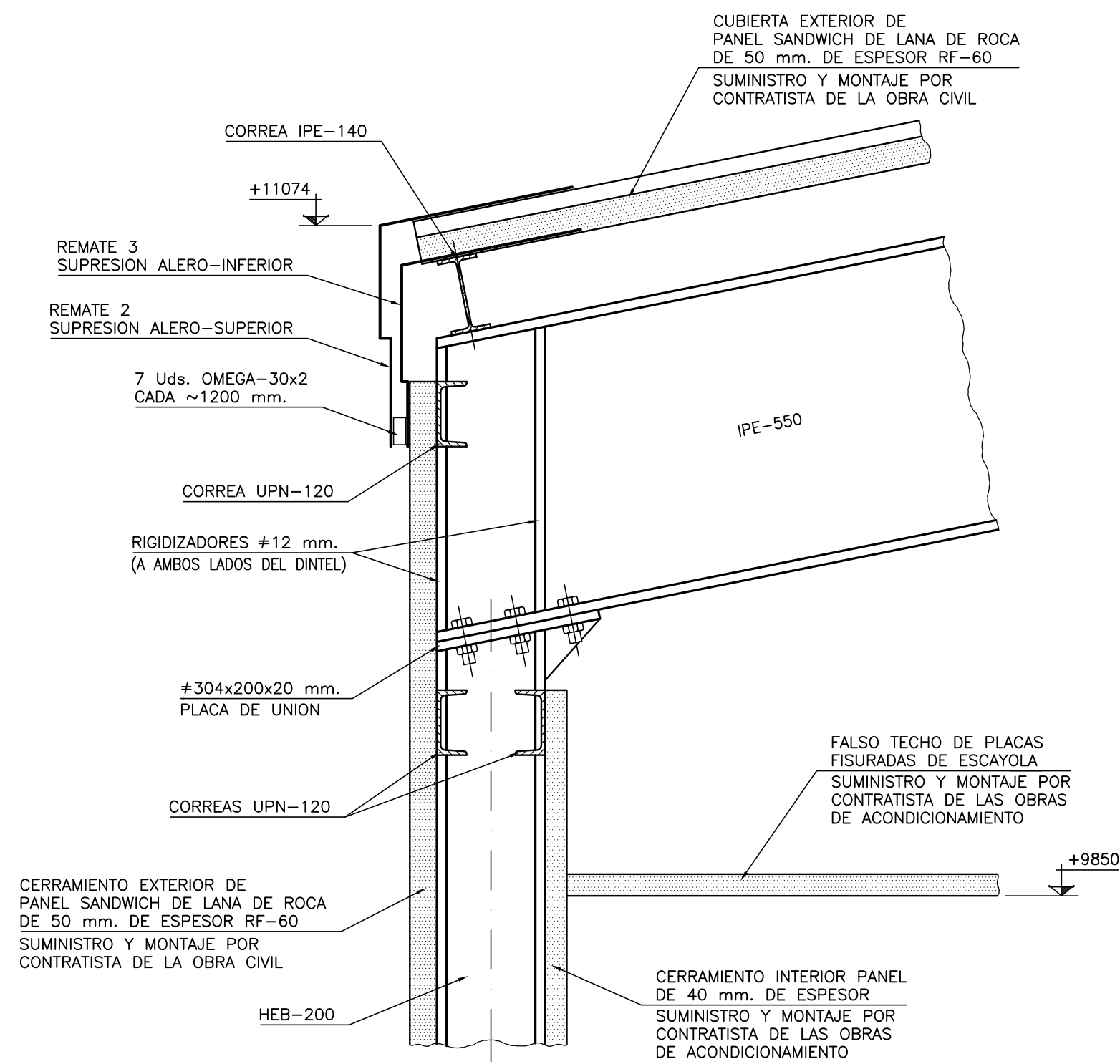


FACHADA SUR
ESCALA: 1/25

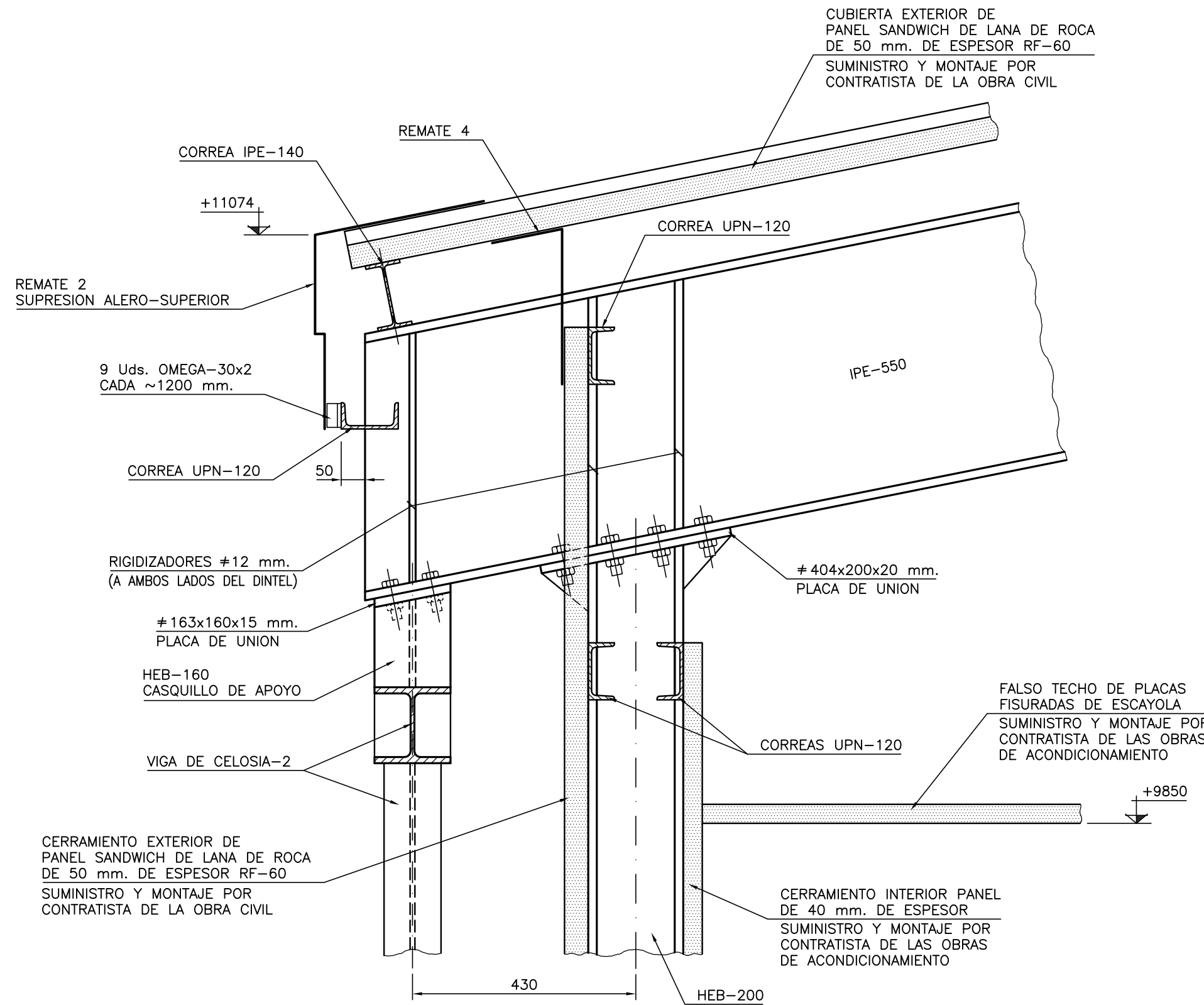
NOTA: TODAS LAS COTAS DE NIVEL SE HAN REFERIDO A LA COTA -250 CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE LA SOLERA DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR.

 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: FACHADA SUR		PLANO N°: 34	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/25	FECHA: JUNIO-2010

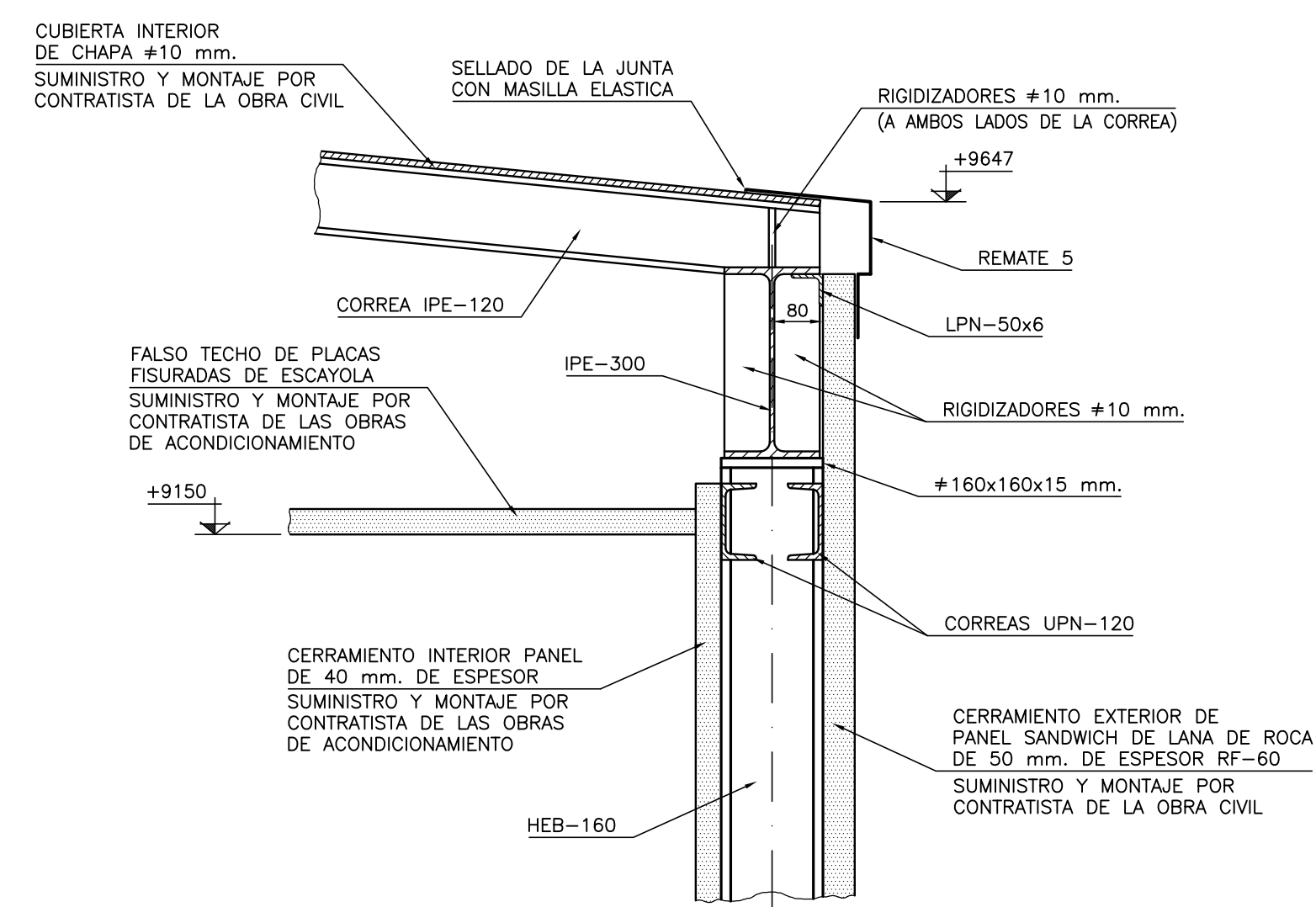




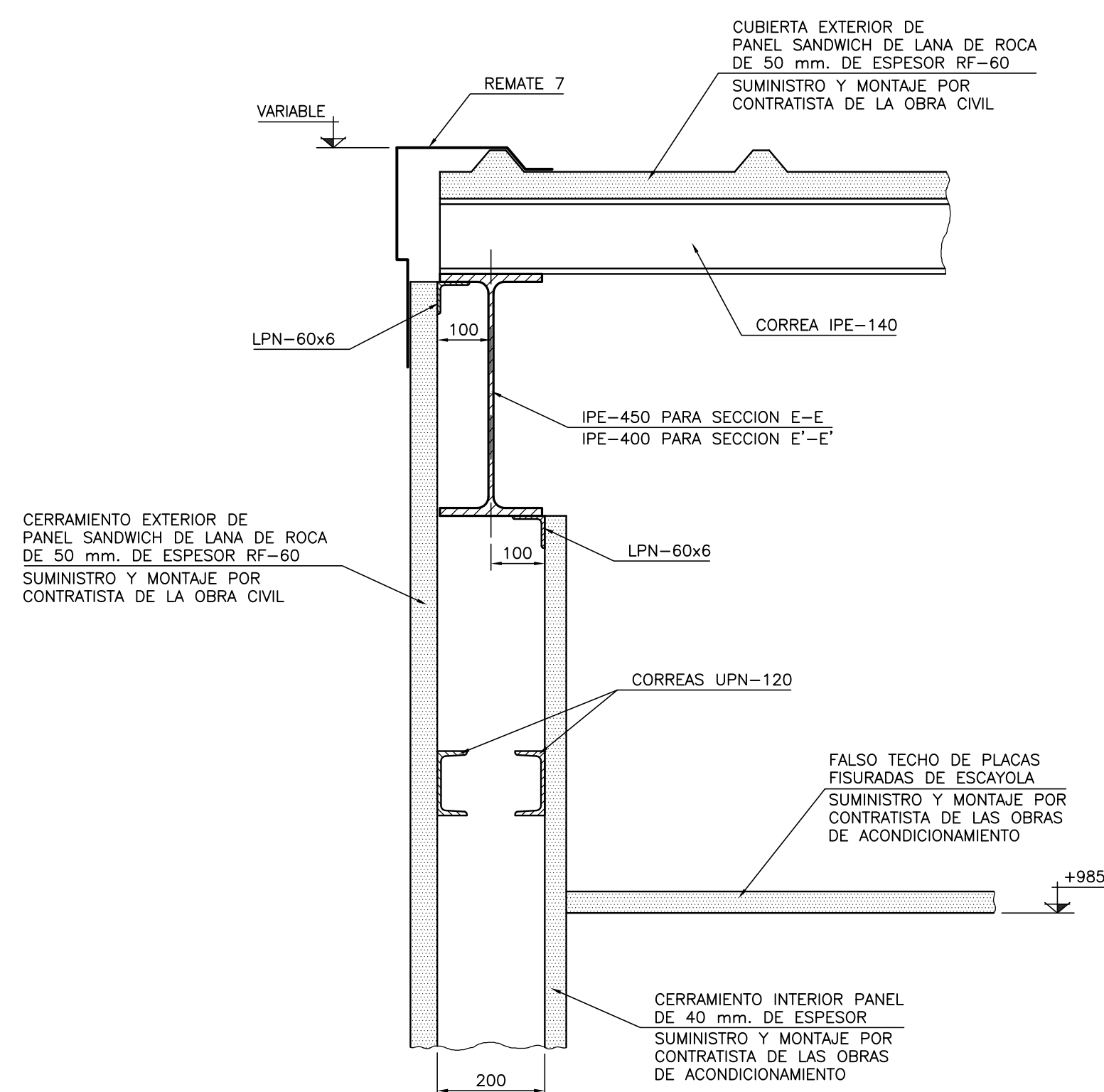
SECCION A-A
ESCALA: 1/10



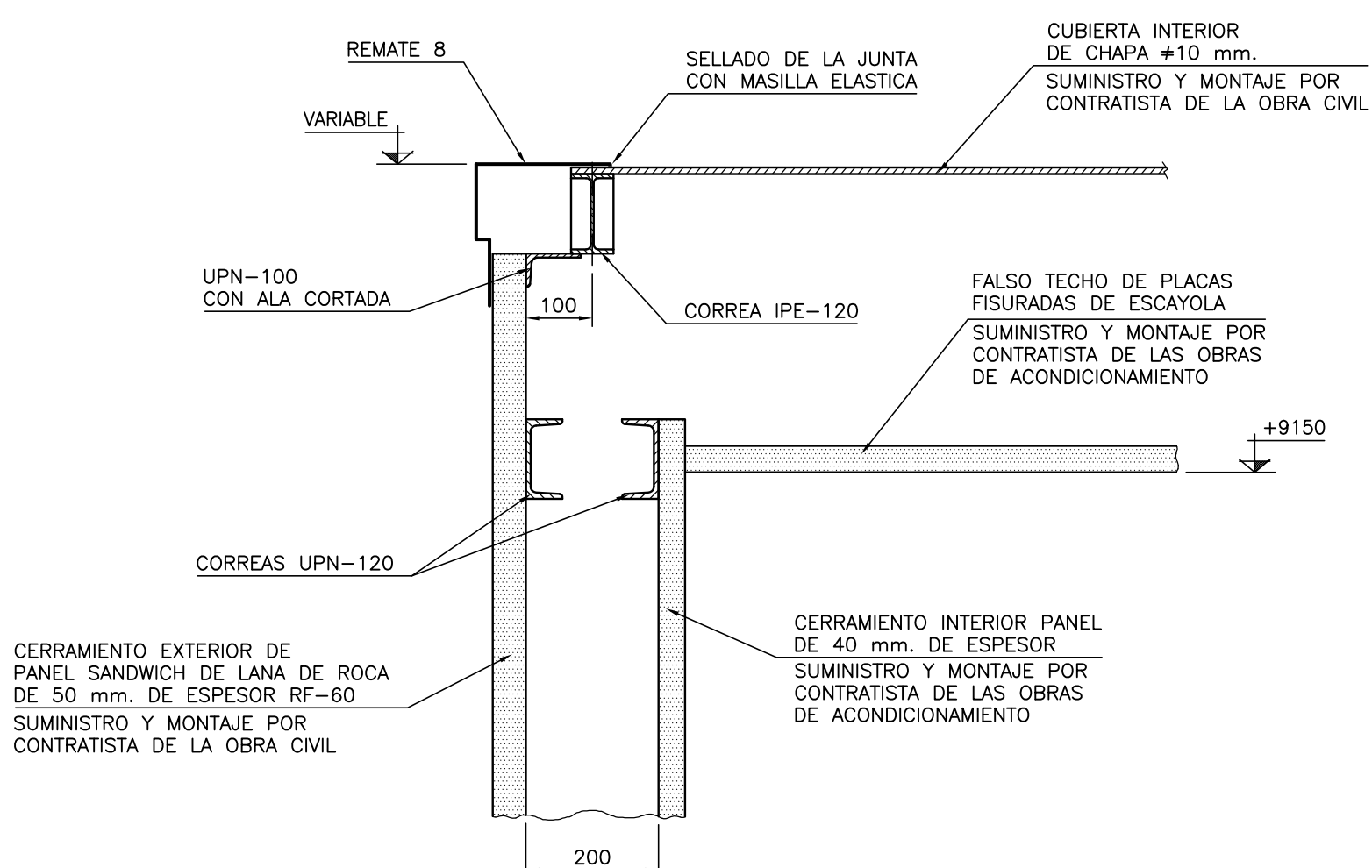
SECCION B-B
ESCALA: 1/10



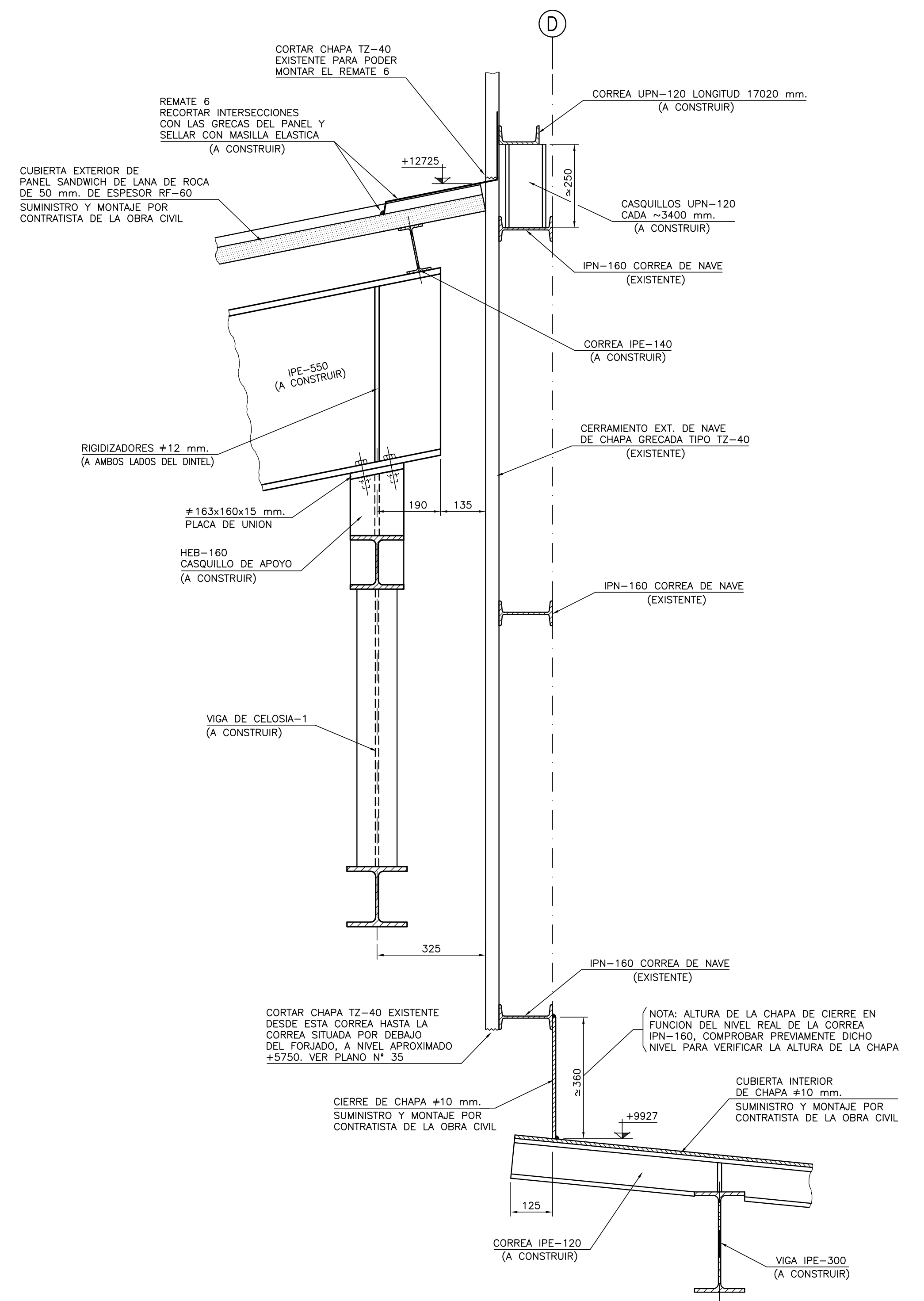
SECCION C-C
ESCALA: 1/10



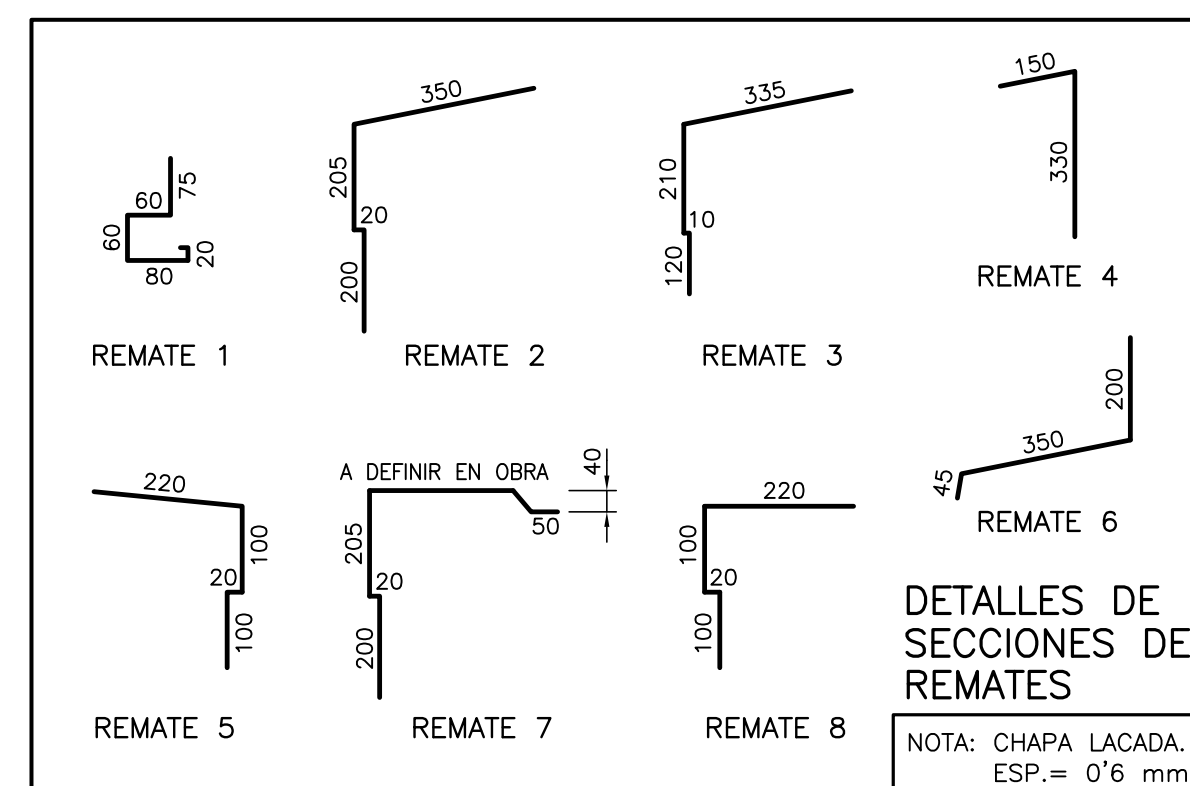
SECCION E-E,
SECCION E'-E'
ESCALA: 1/10



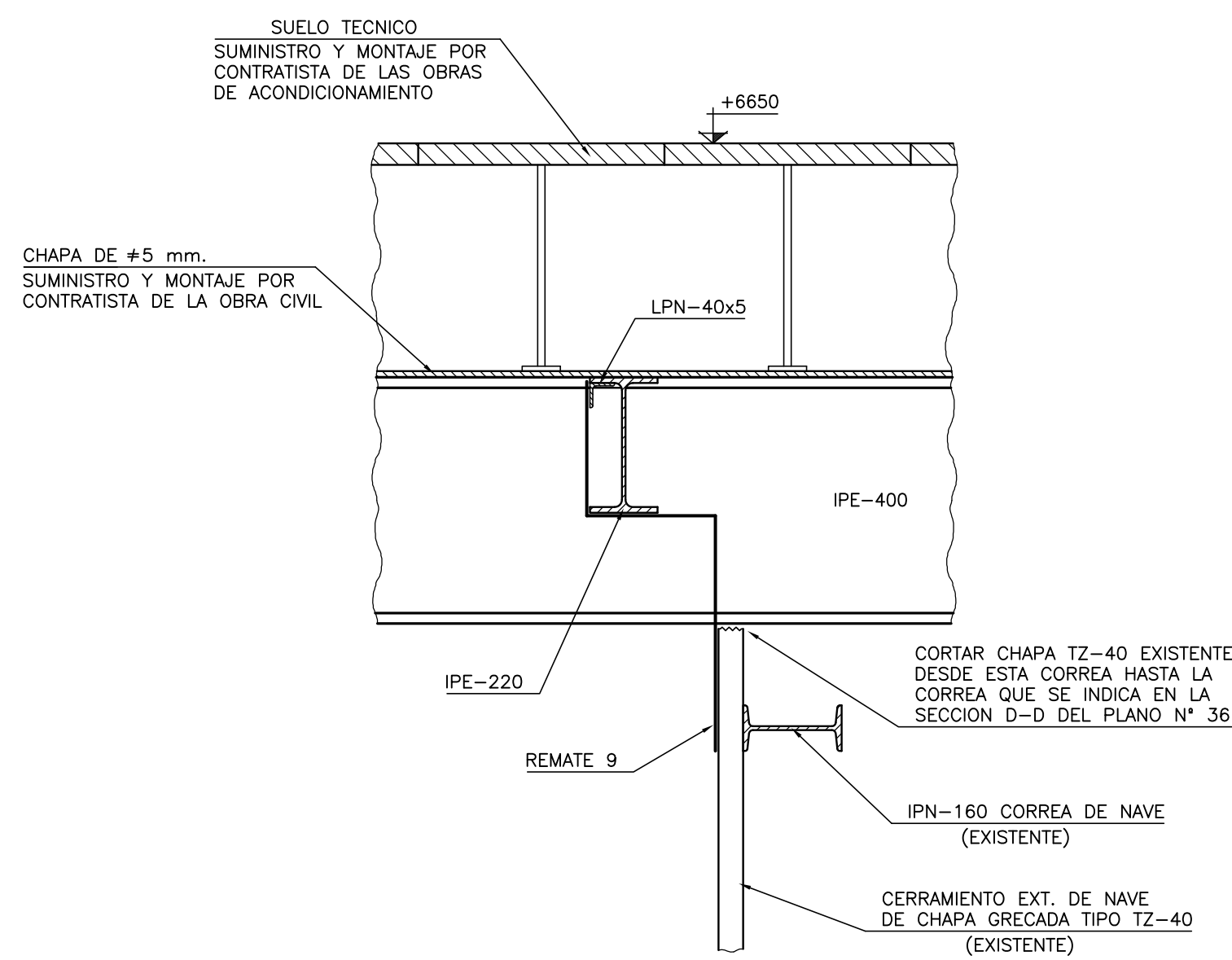
SECCION F-F
ESCALA: 1/10



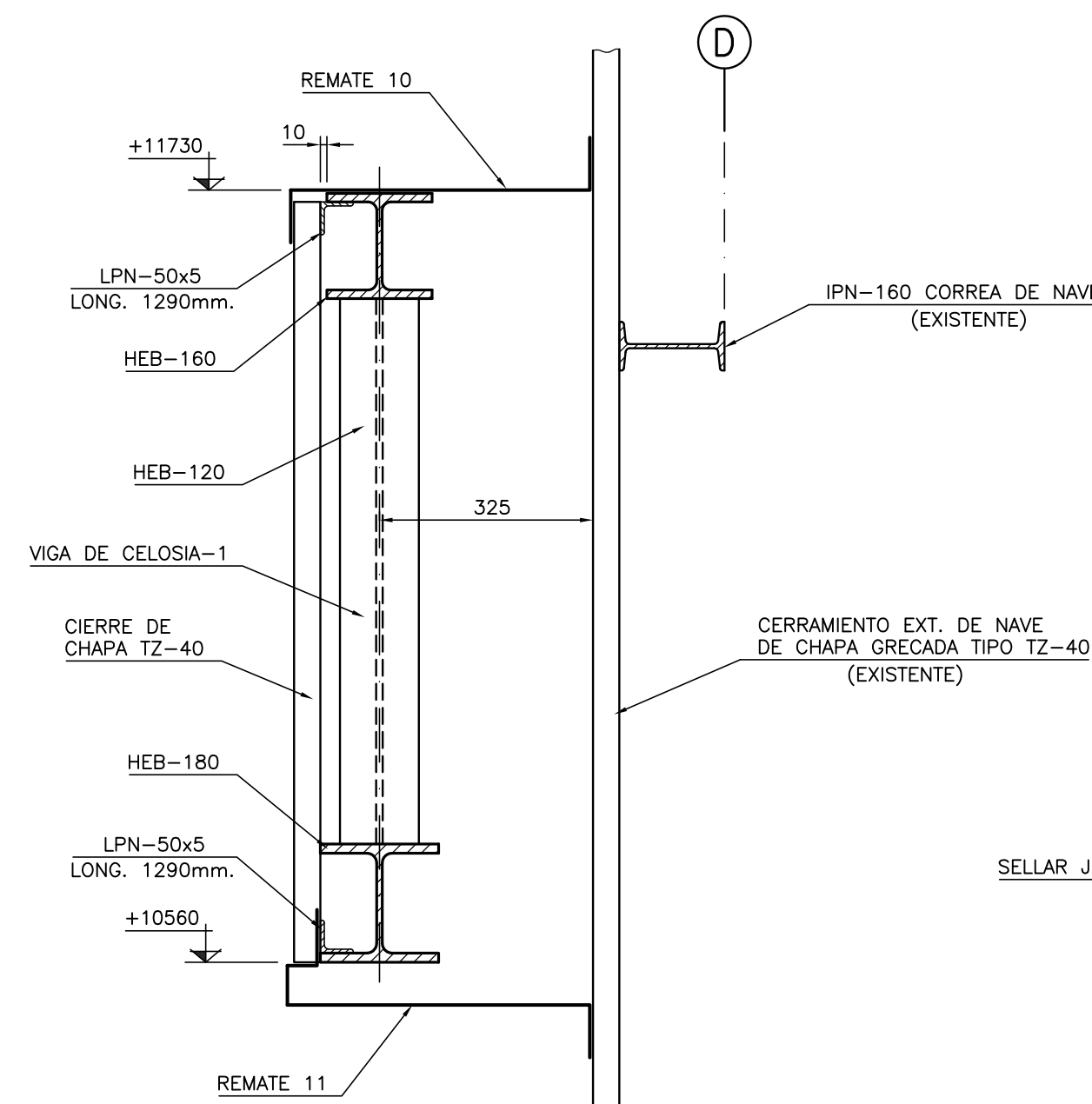
SECCION D-D
ESCALA: 1/10



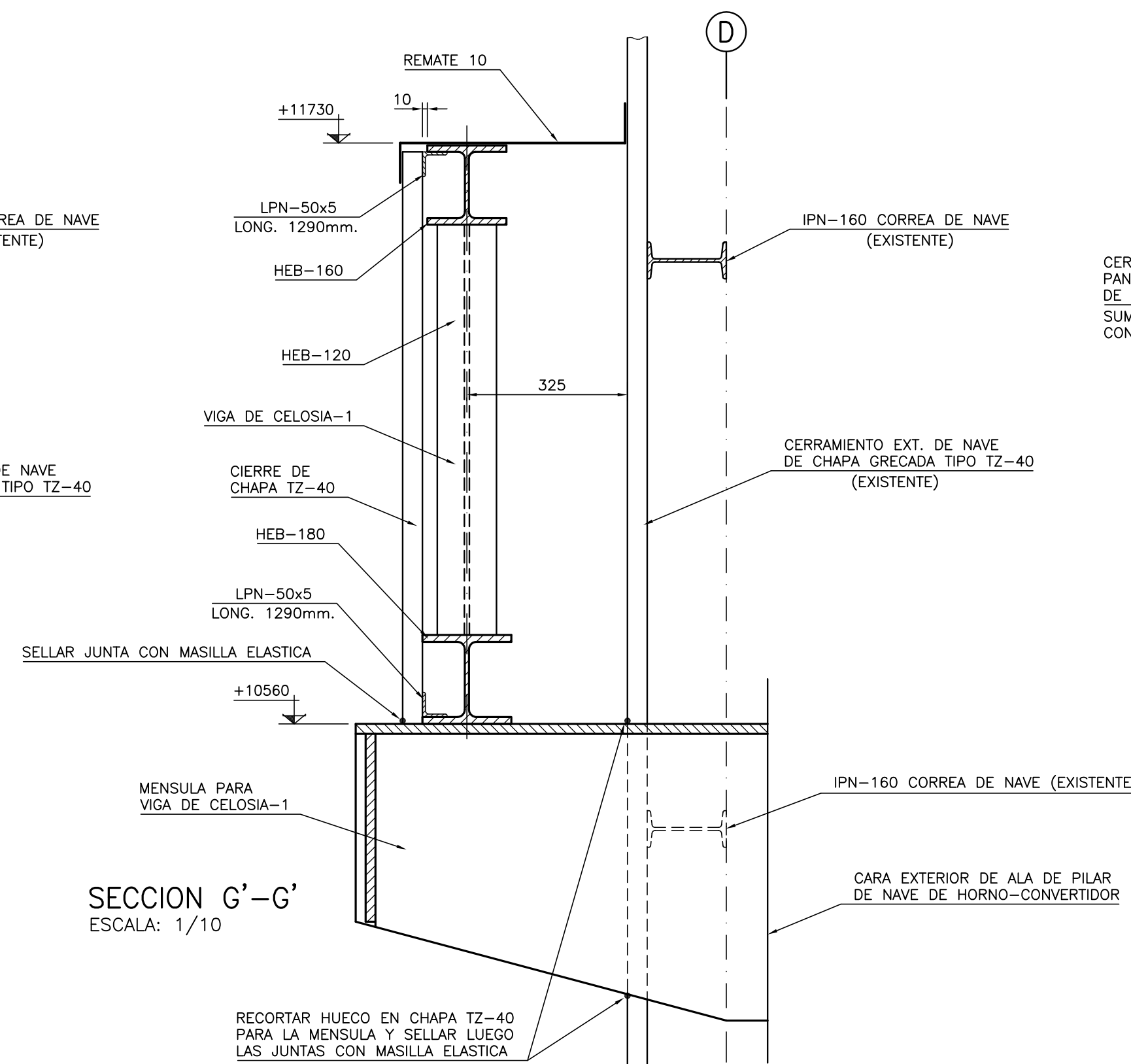
<p>ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL</p>			
<p>PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)</p>			
TITULO DEL PLANO:		PLANO N°: 36	
SECCIONES DE REMATES (1)		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:	FECHA:
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/10	JUNIO-2010



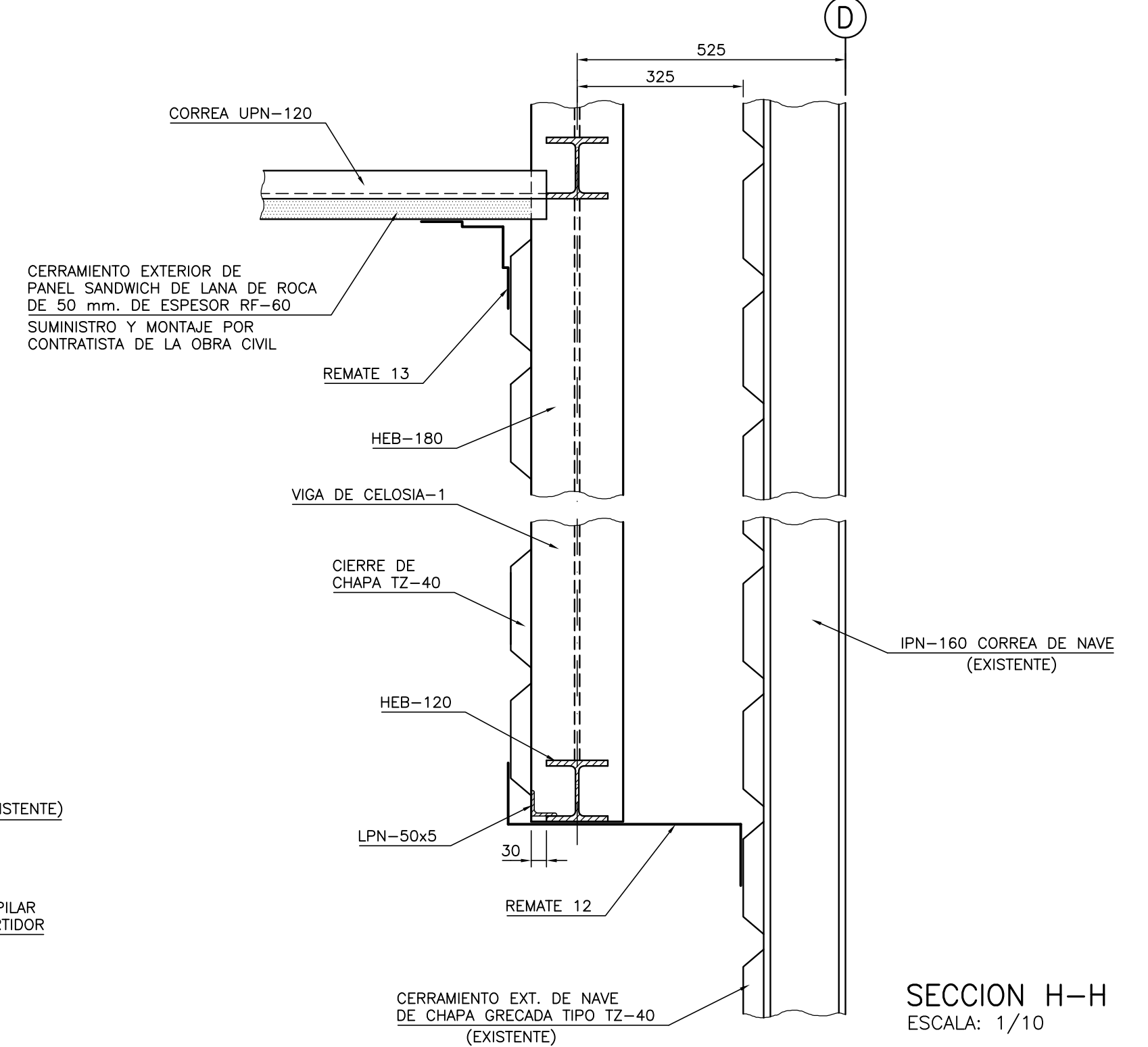
DETALLE REMATE 9
ESCALA: 1/10



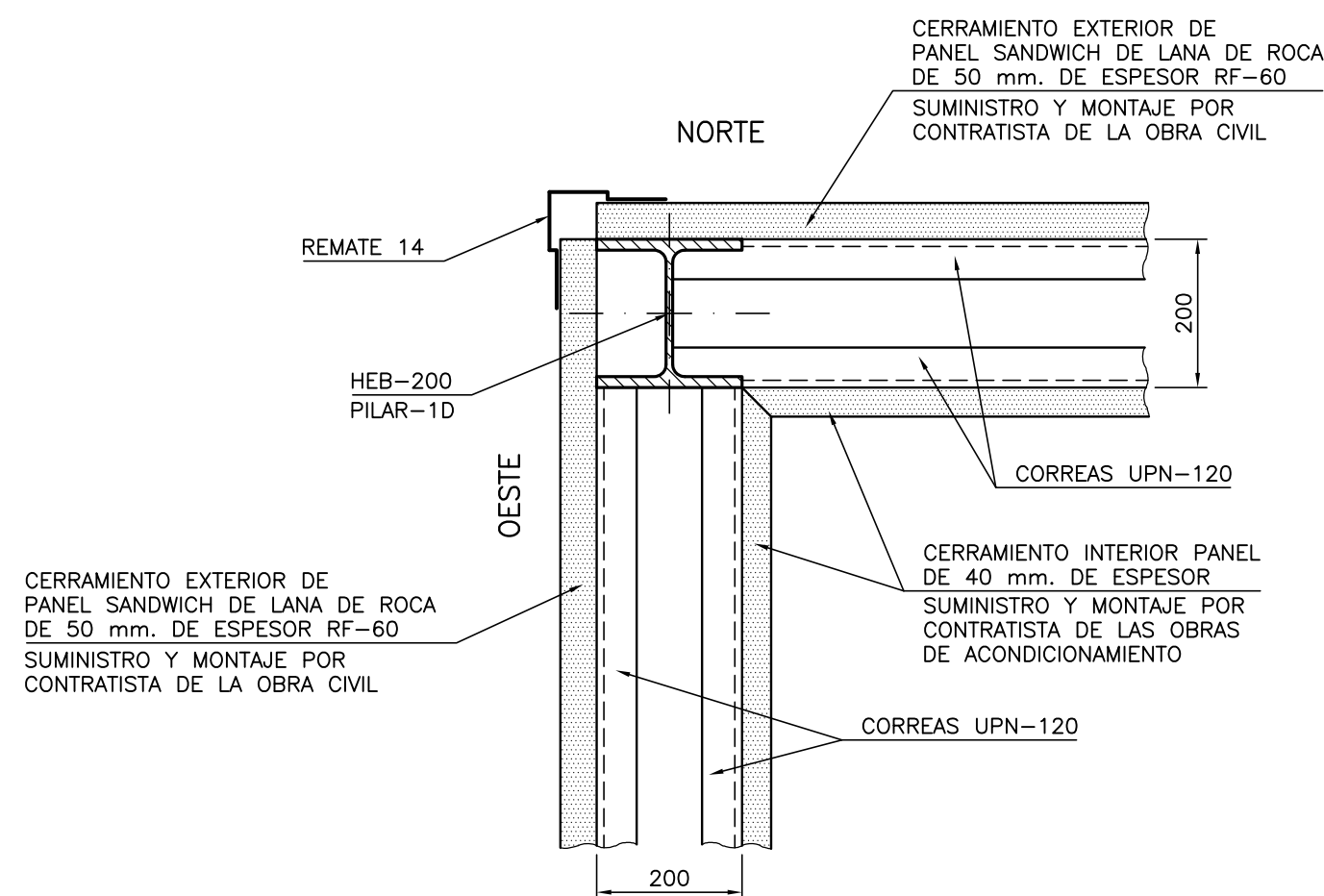
SECCION G-G
ESCALA: 1/10



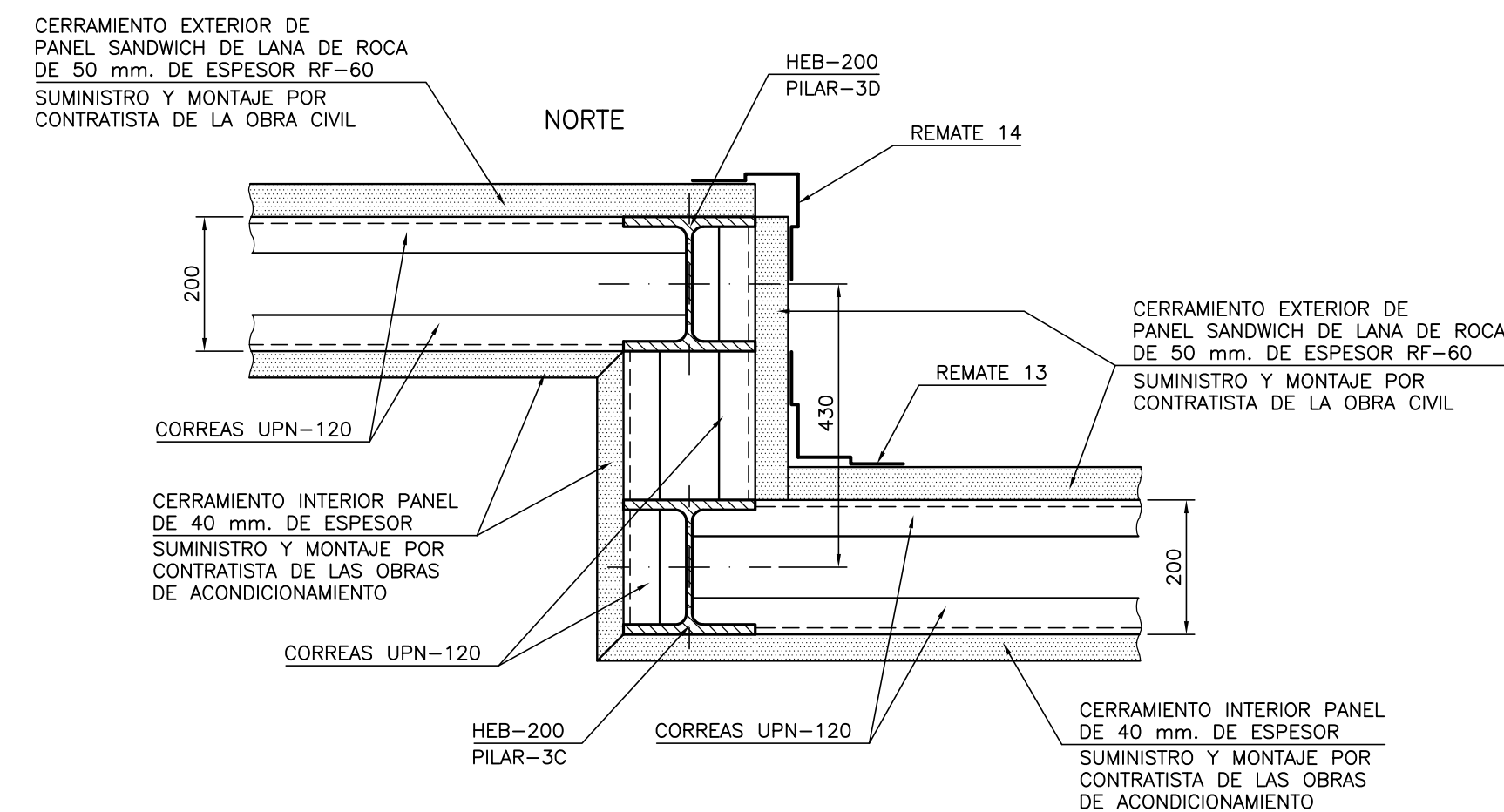
SECCION G'-G'
ESCALA: 1/10



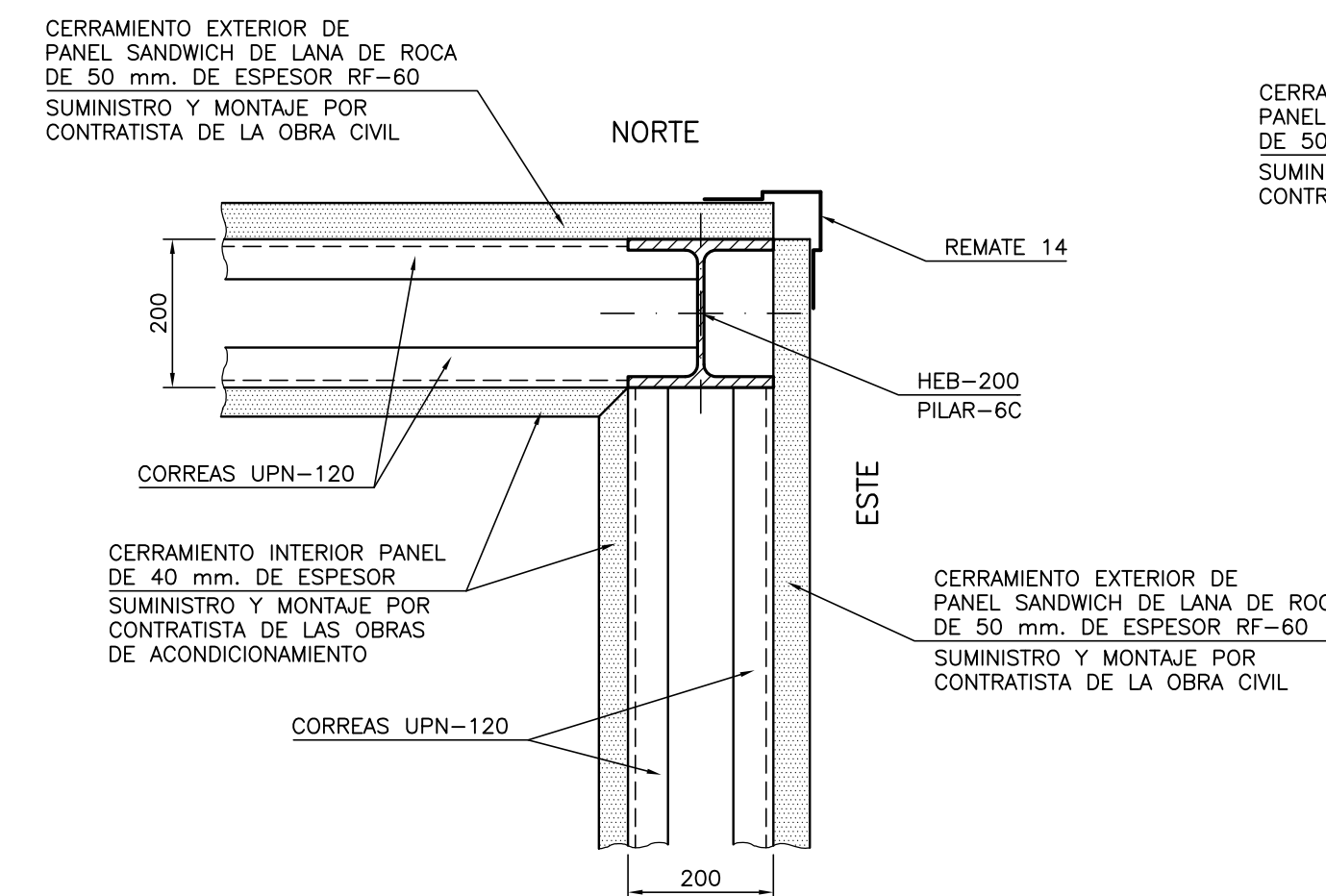
SECCION H-H
ESCALA: 1/10



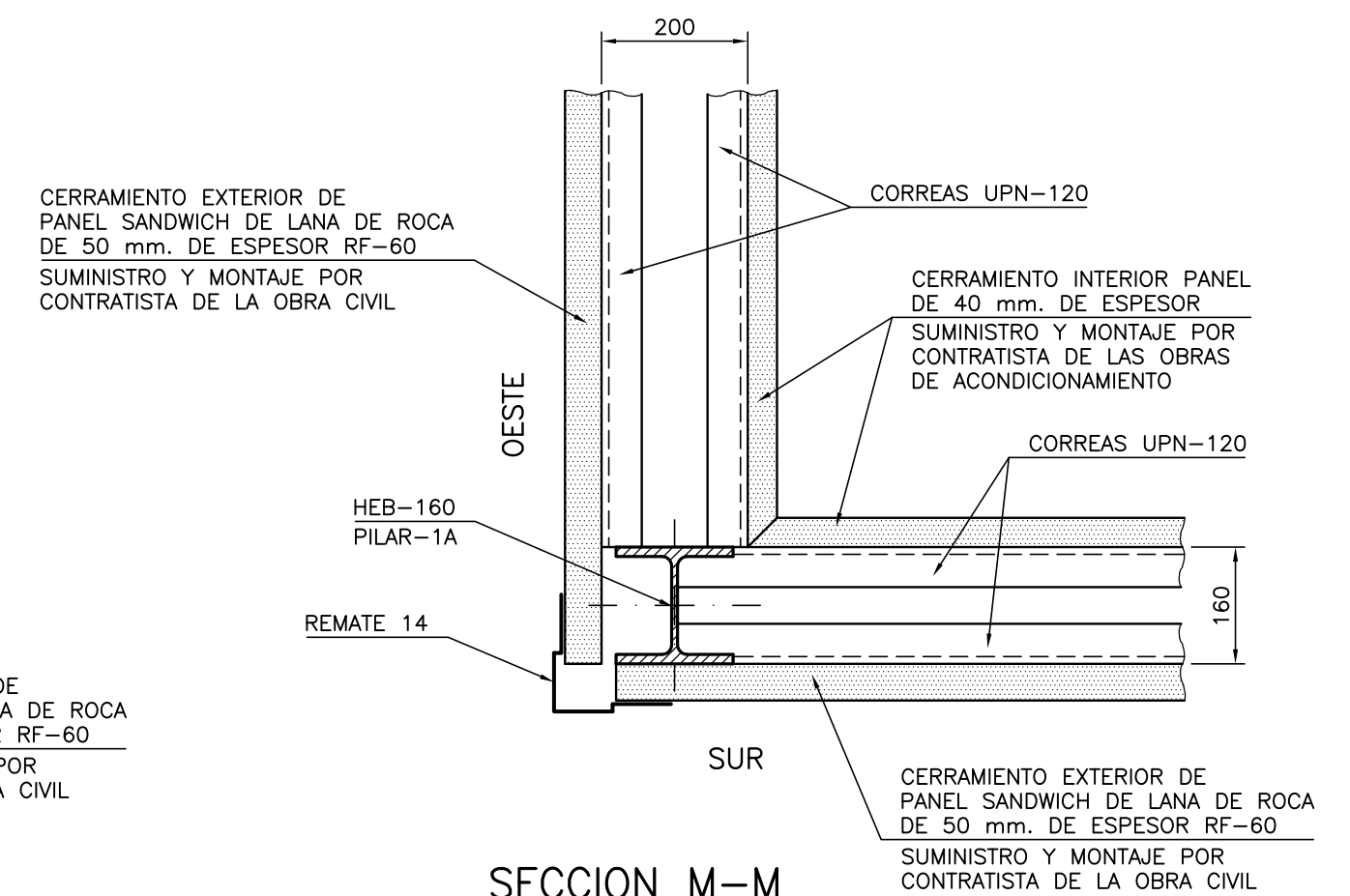
SECCION J-J
ESCALA: 1/10



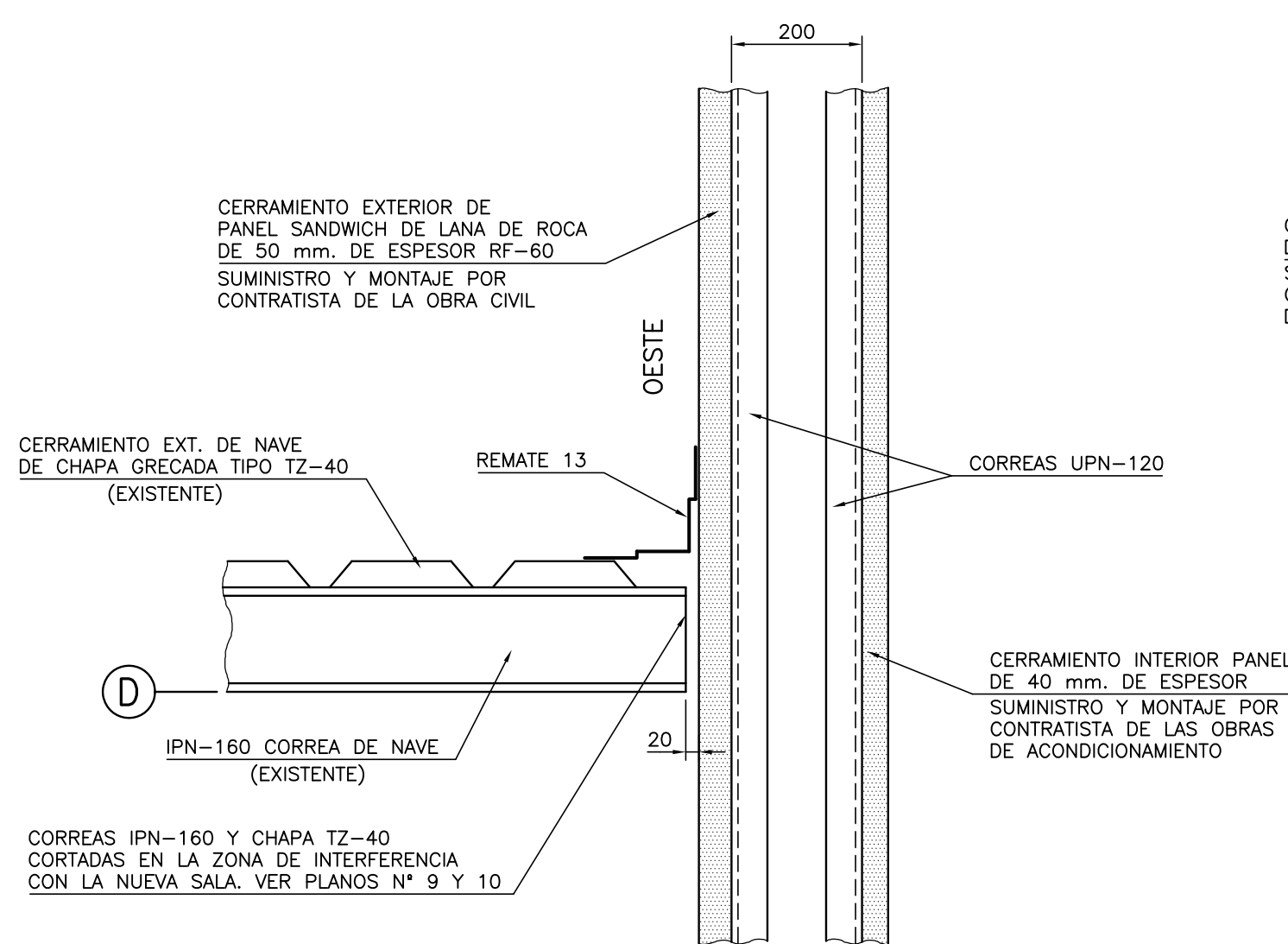
SECCION K-K
ESCALA: 1/10



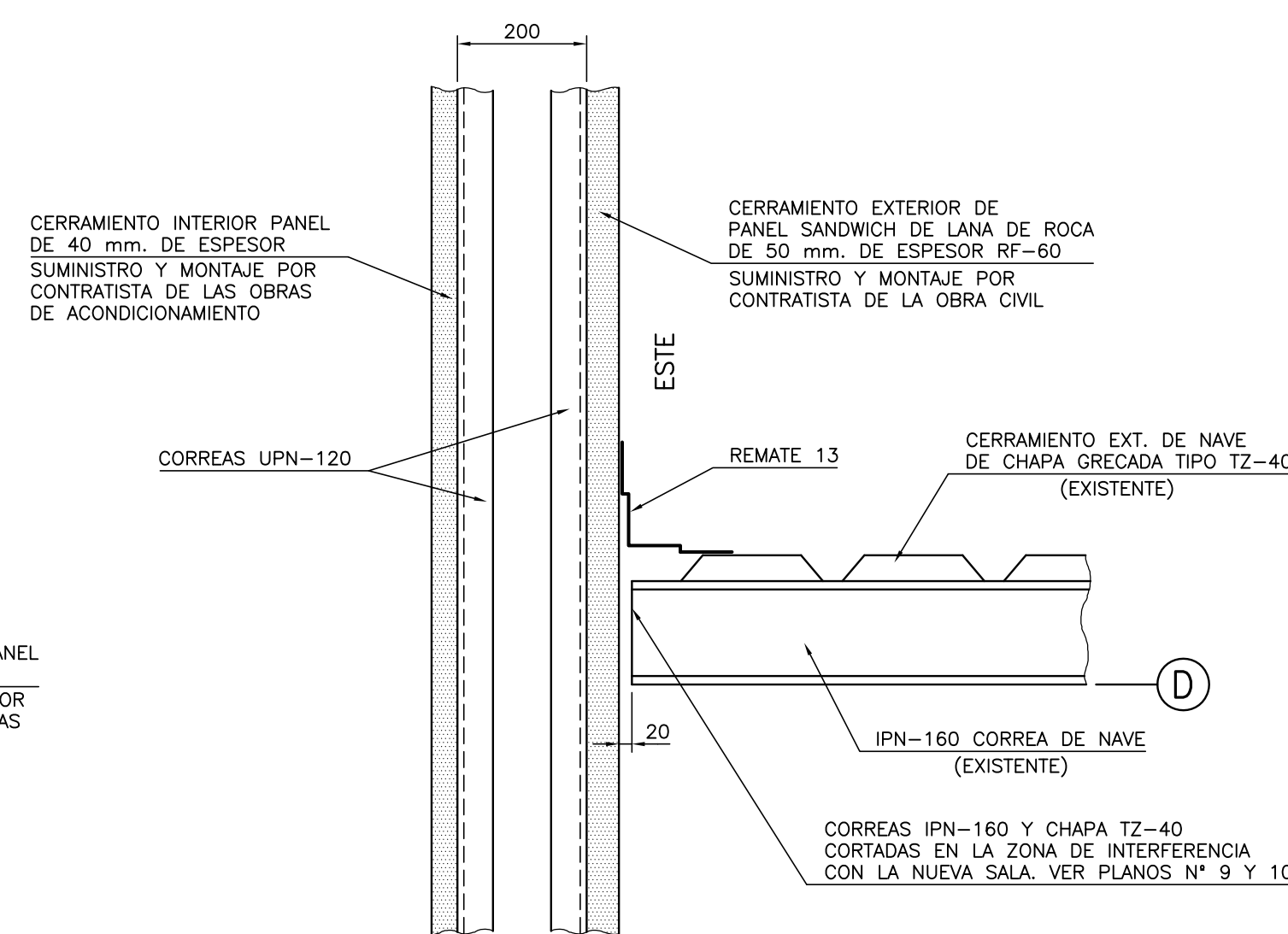
SECCION J'-J'
ESCALA: 1/10



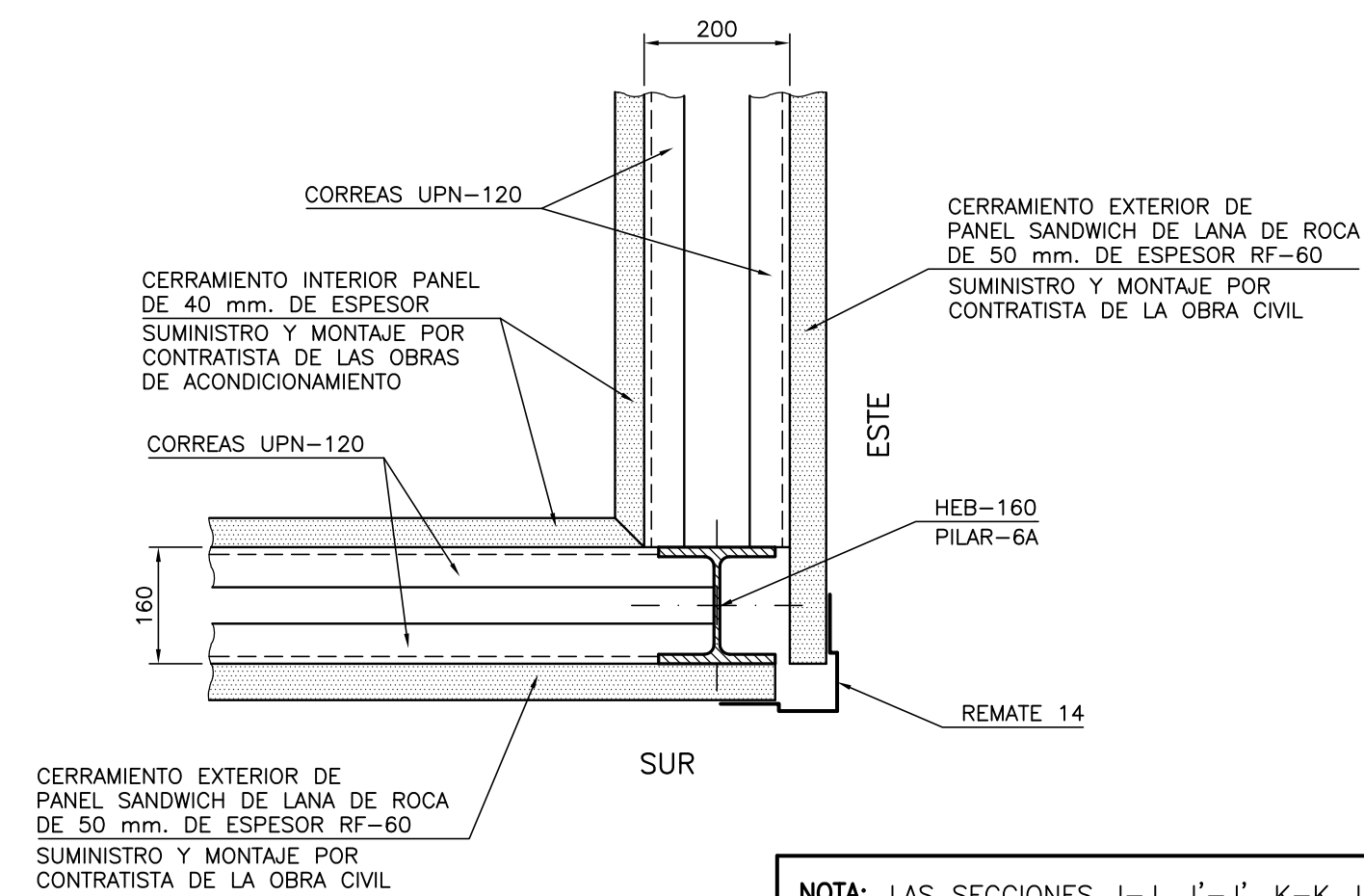
SECCION M-M
ESCALA: 1/10



SECCION L-L
ESCALA: 1/10

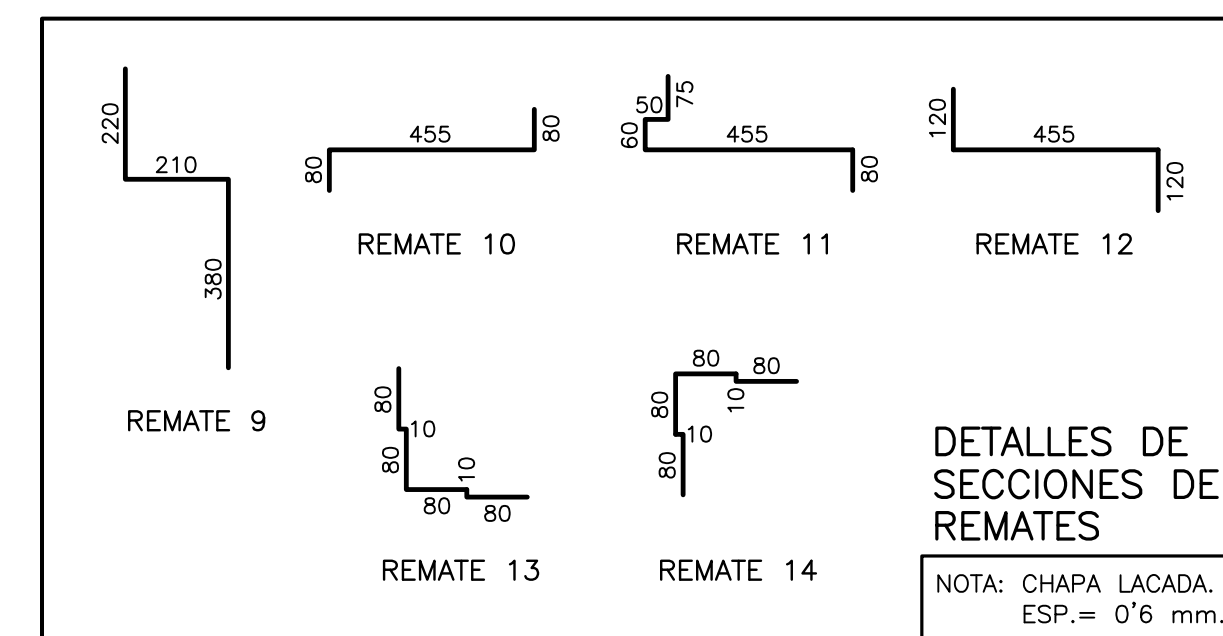


SECCION L'-L'
ESCALA: 1/10

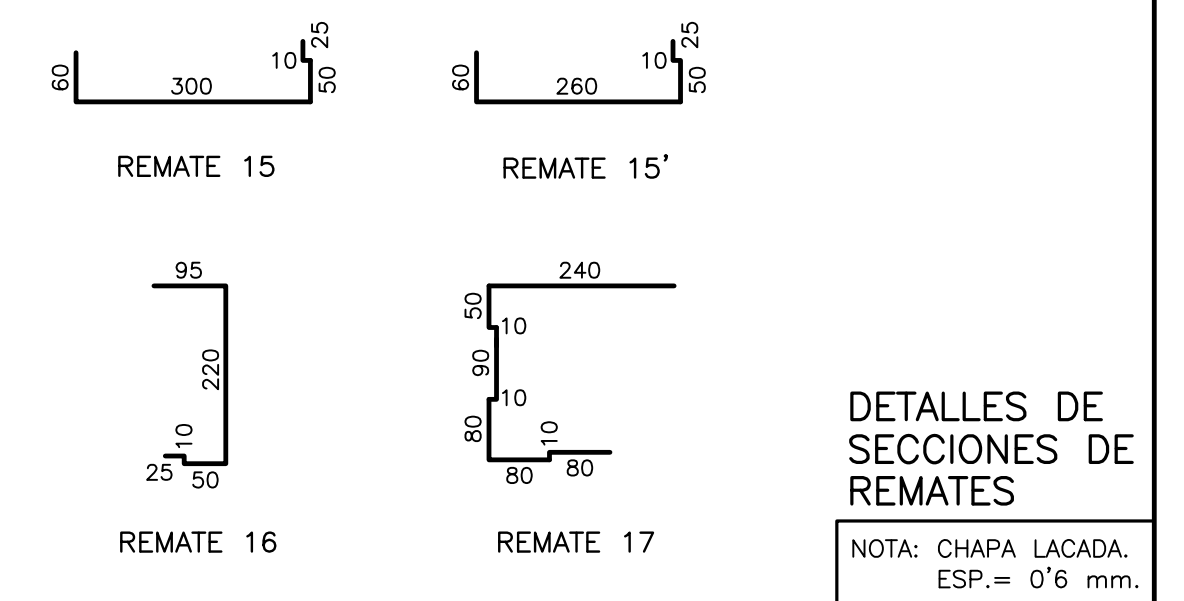
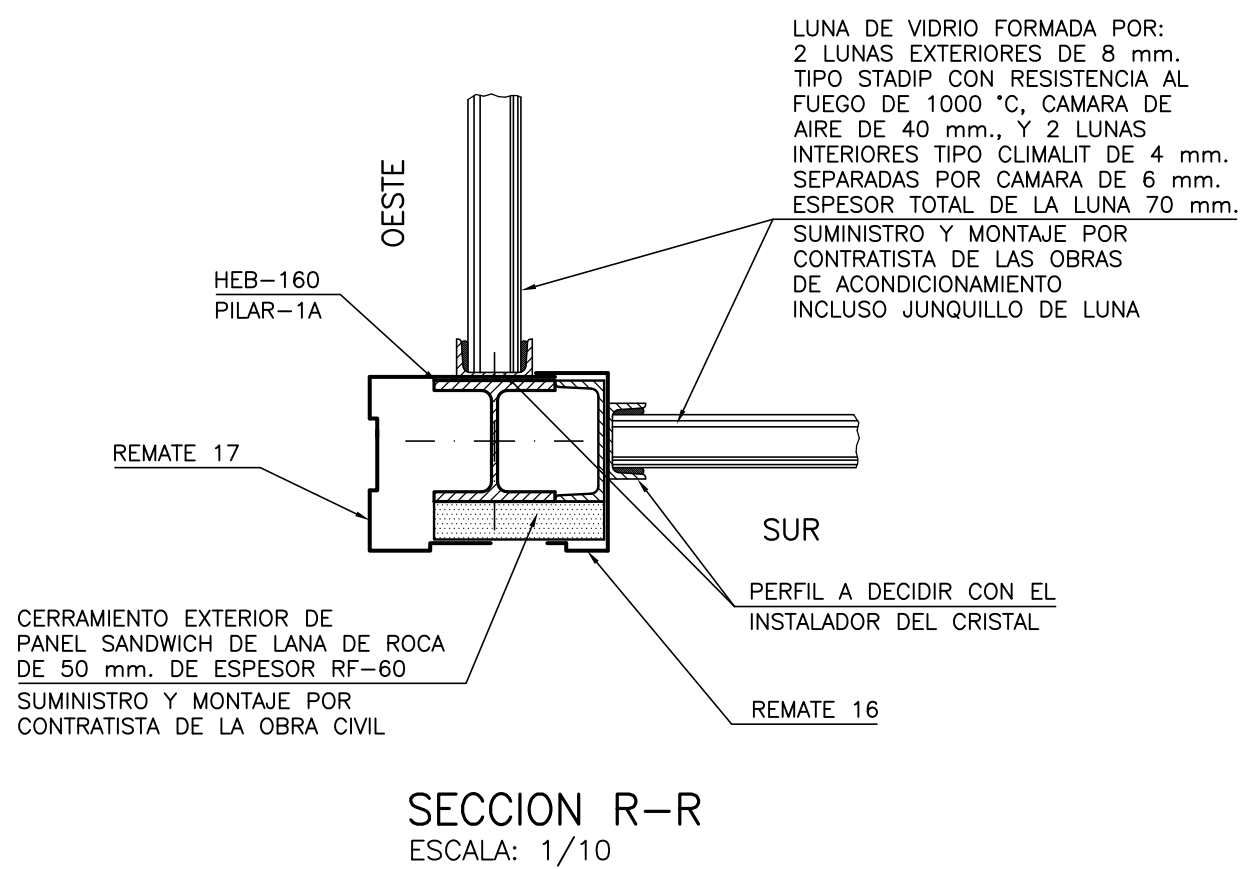
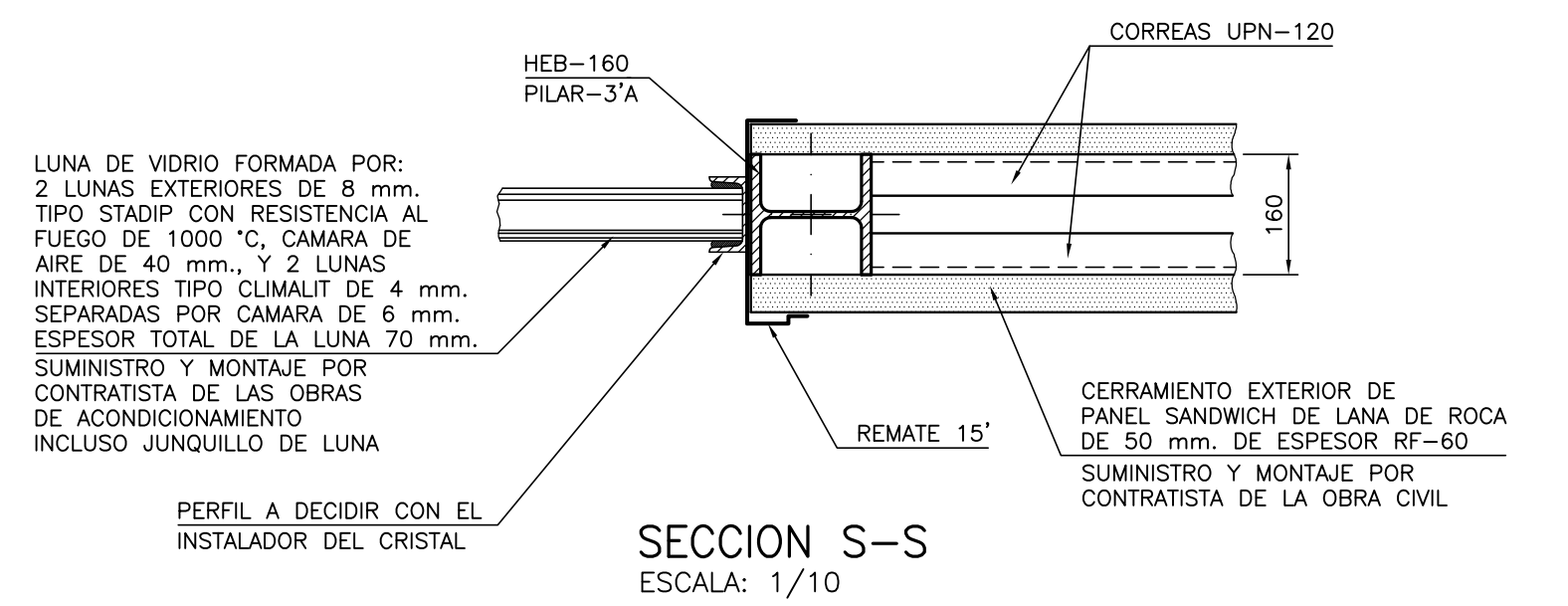
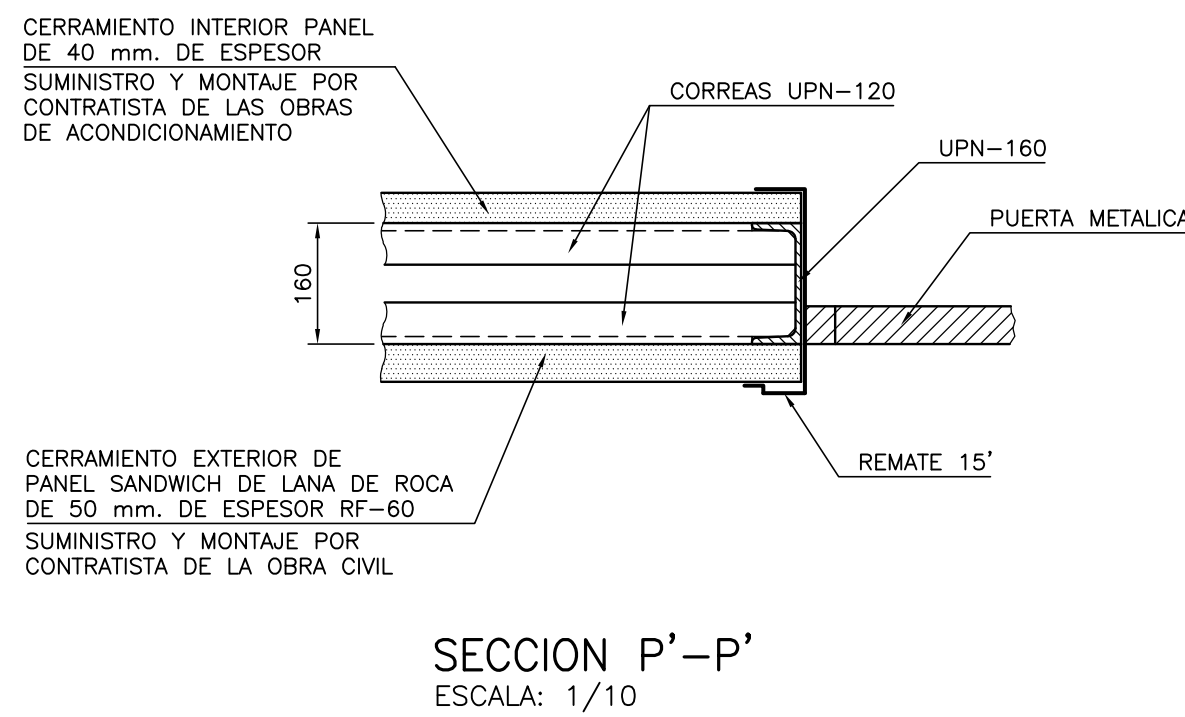
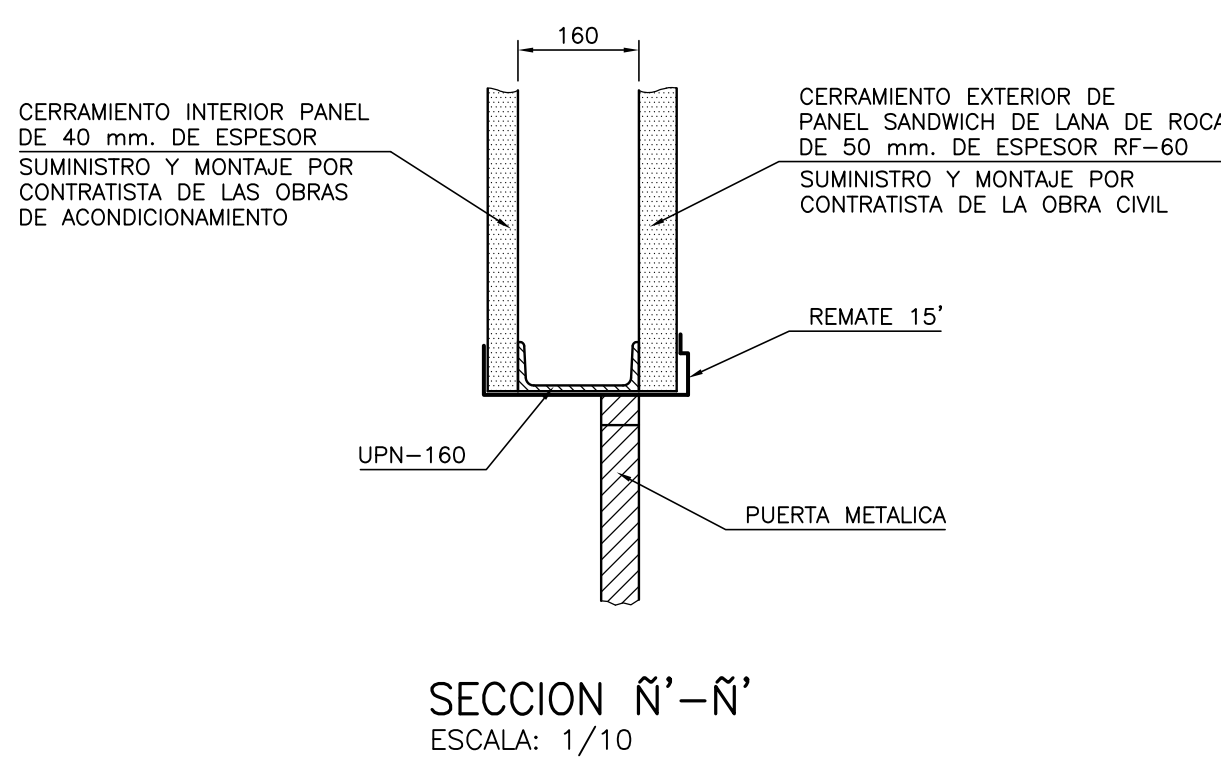
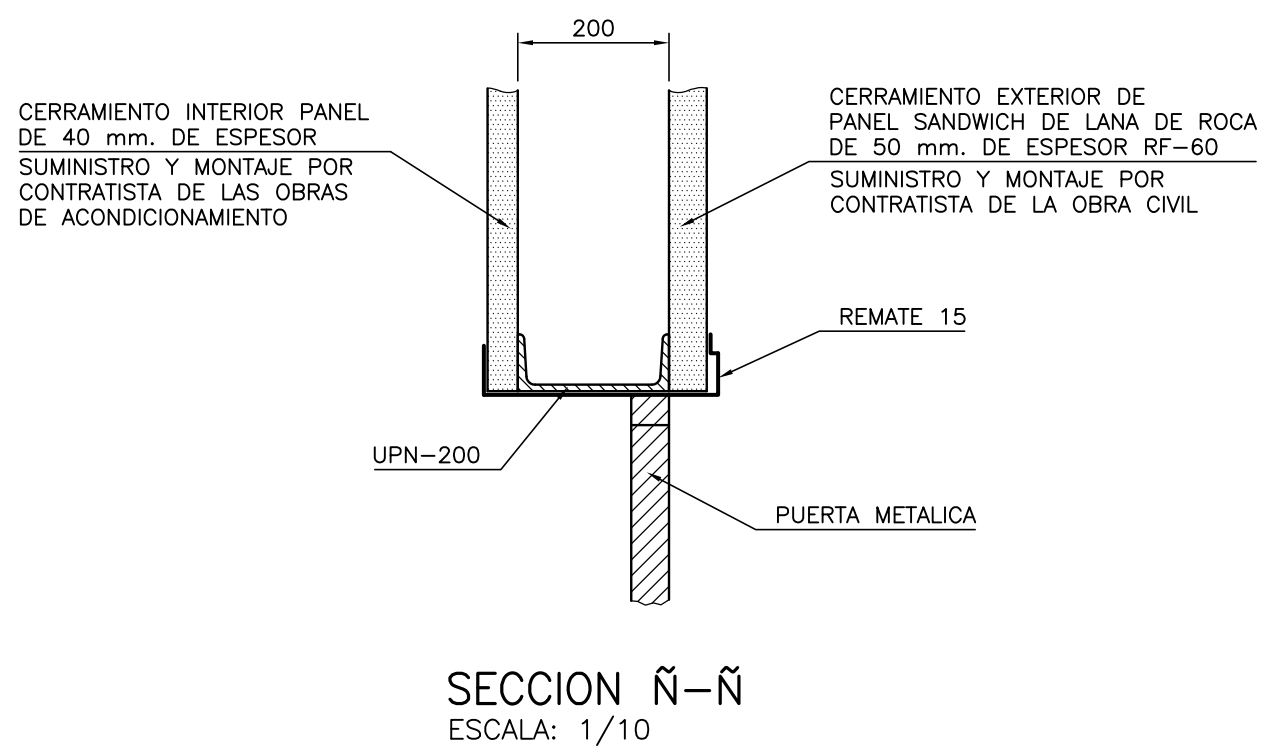
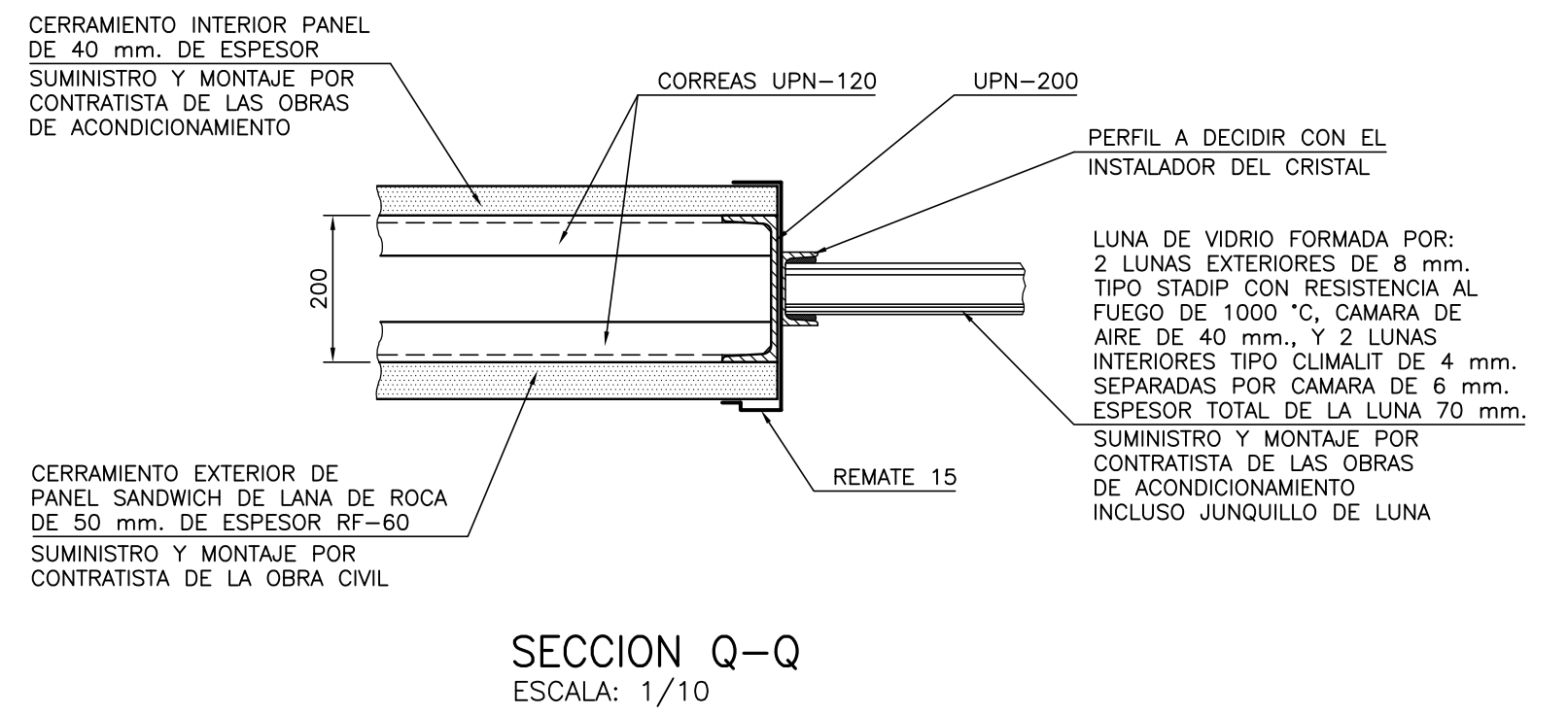
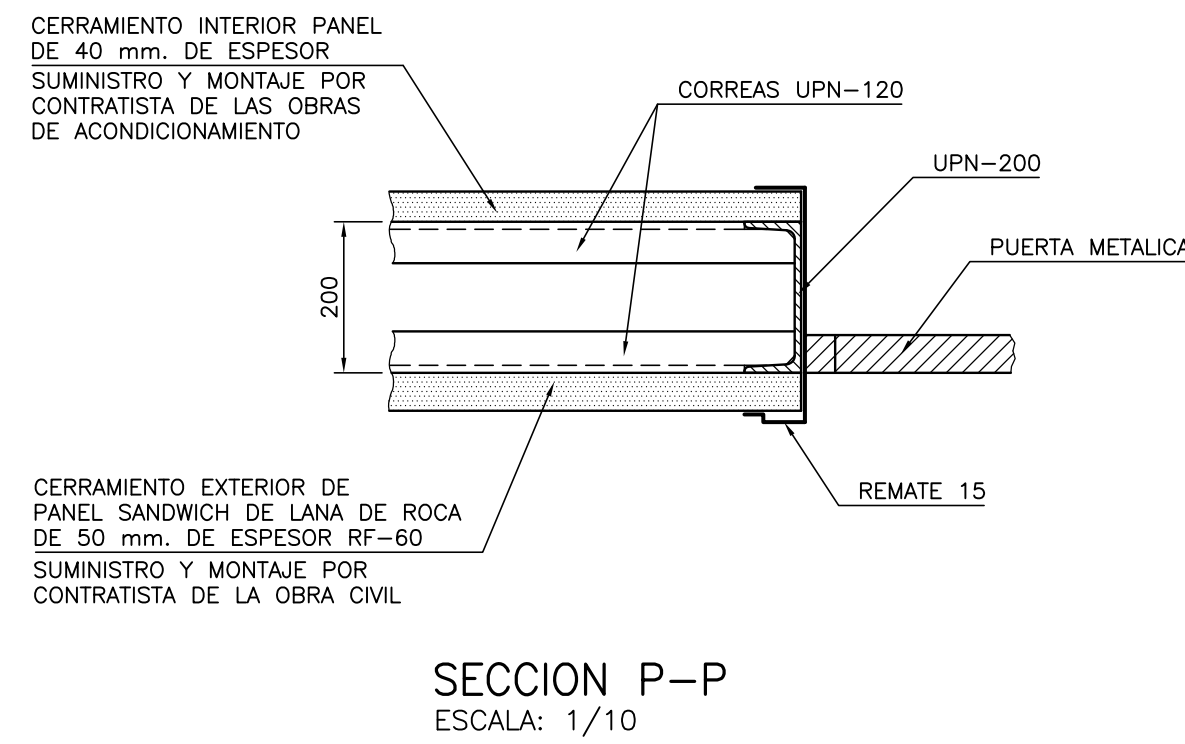
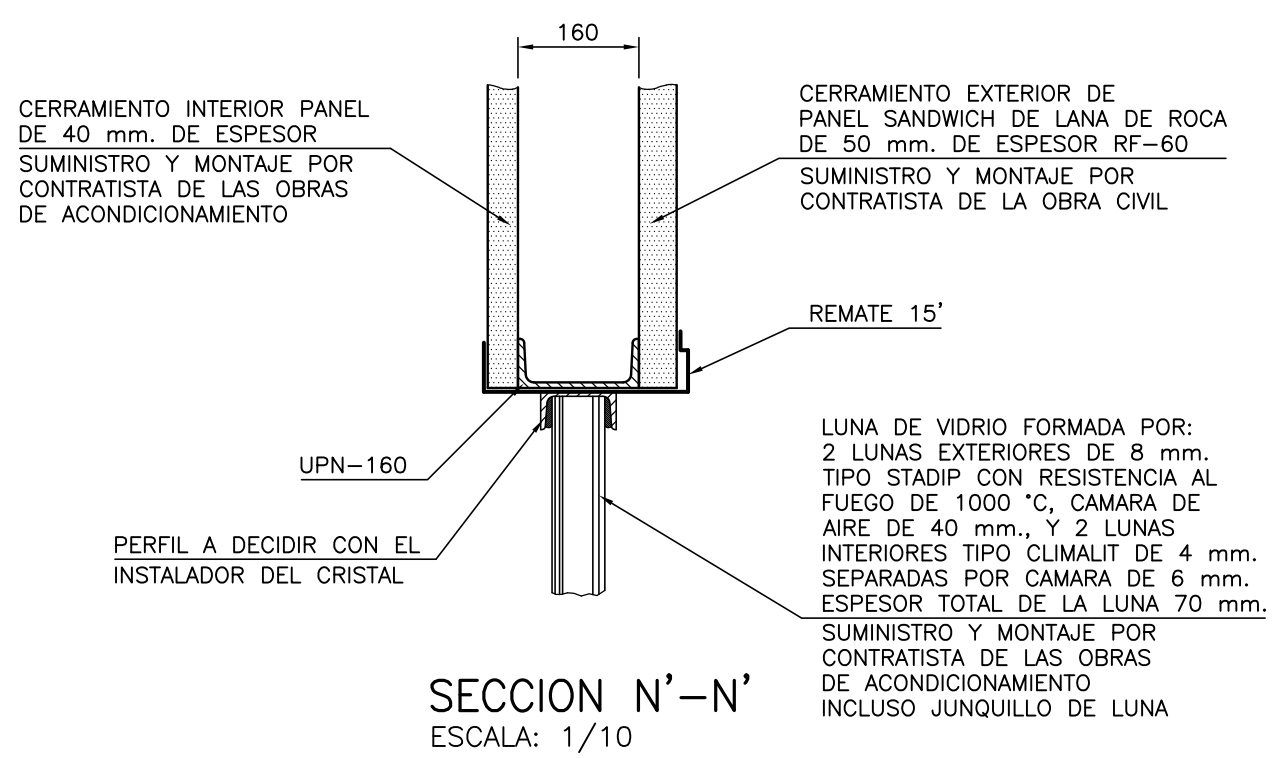
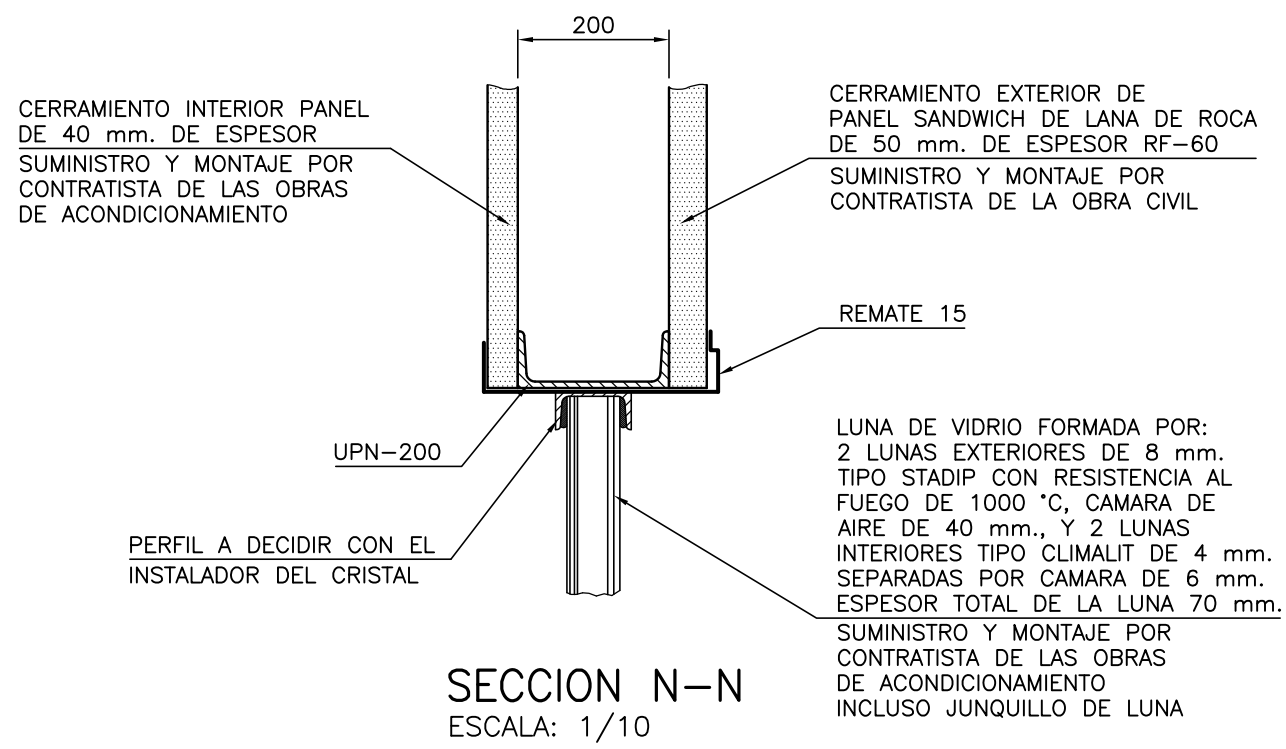



SECCION M'-M'
ESCALA: 1/10

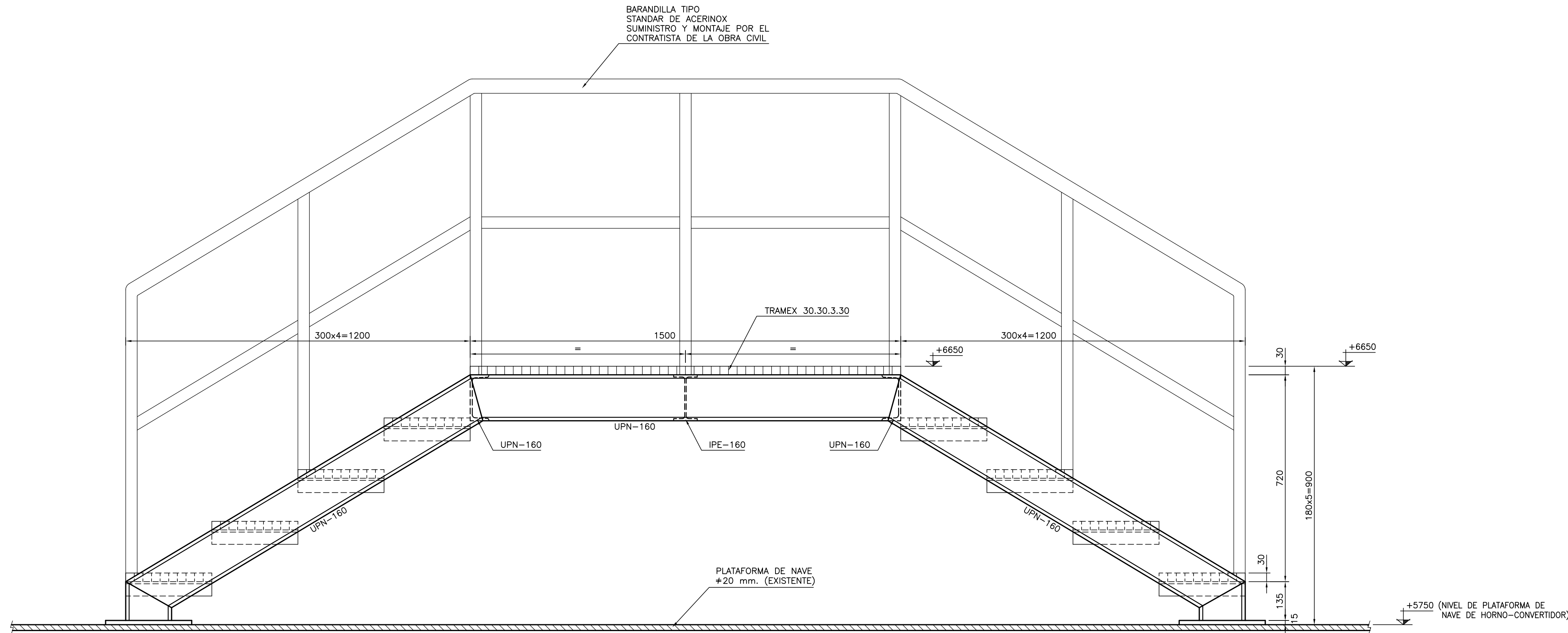
NOTA: LAS SECCIONES J-J, J'-J', K-K, L-L, L'-L', M-M Y M'-M' SE HAN DIBUJADO CON LA ORIENTACION DE LA PLANTA DEL PLANO N° 5.



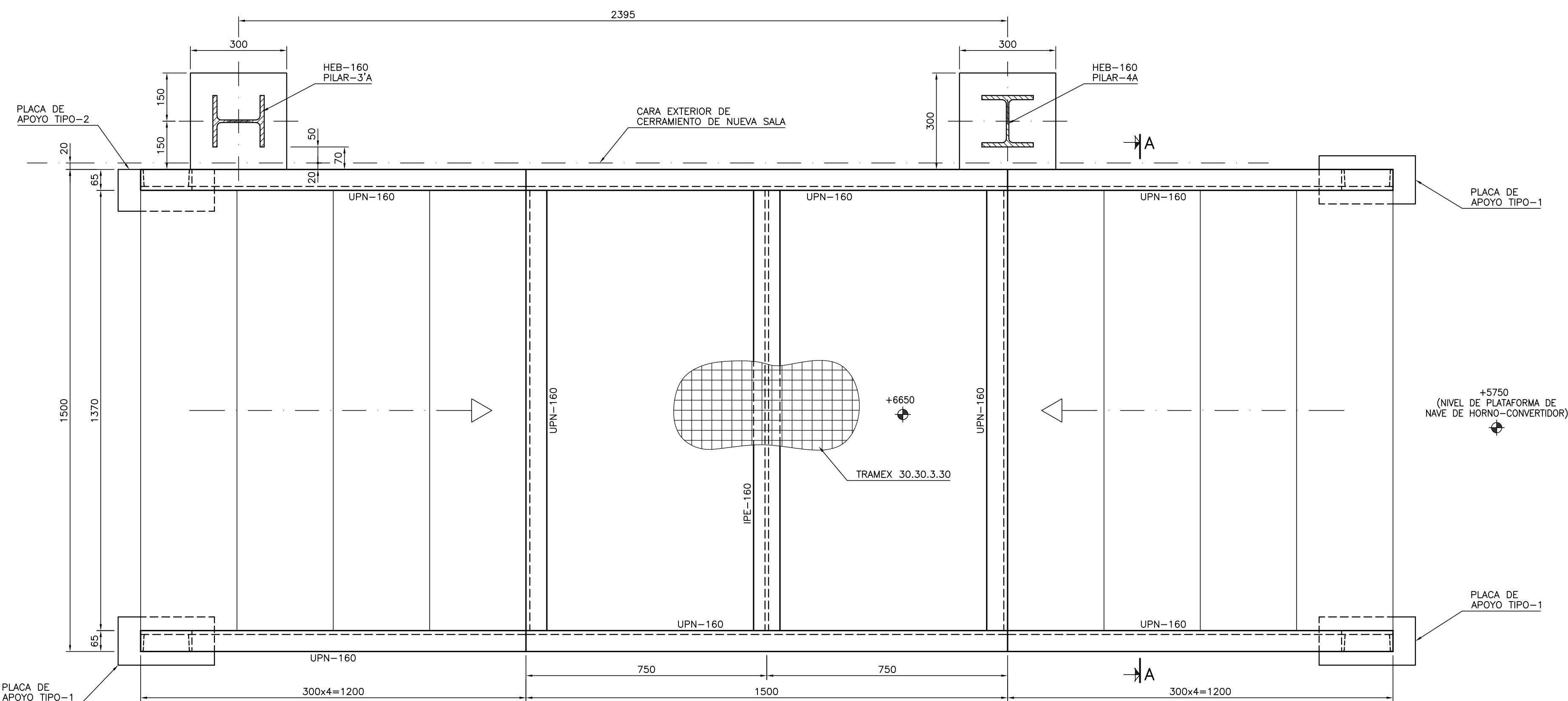
<p>UNIVERSIDAD DE CÁDIZ</p> <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</p> <p>INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>			
<p>PROYECTO FIN DE CARRERA:</p> <p>NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA</p> <p>FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX</p> <p>TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)</p>			
TÍTULO DEL PLANO:		PLANO N°: 37	
SECCIONES DE REMATES (2)		SUSTITUYE A:	
ALUMNO:		SUSTITUIDO POR:	
JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/10	FECHA: JUNIO-2010



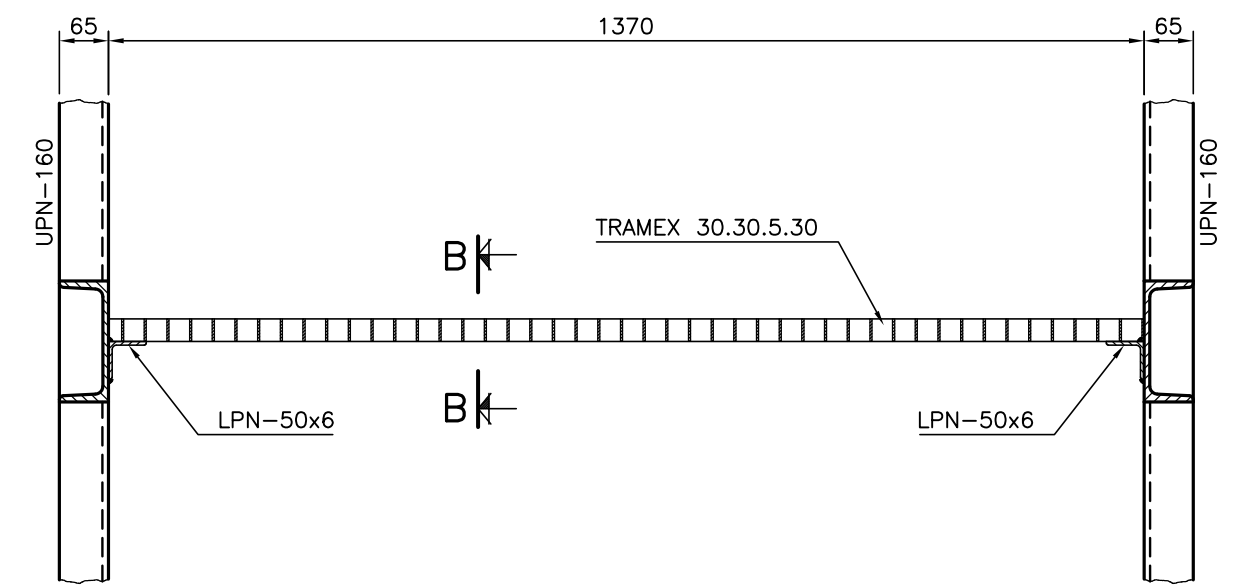
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL			
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO:		PLANO N°: 38	
SECCIONES DE REMATES (3)		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:	FECHA:
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/10	JUNIO-2010



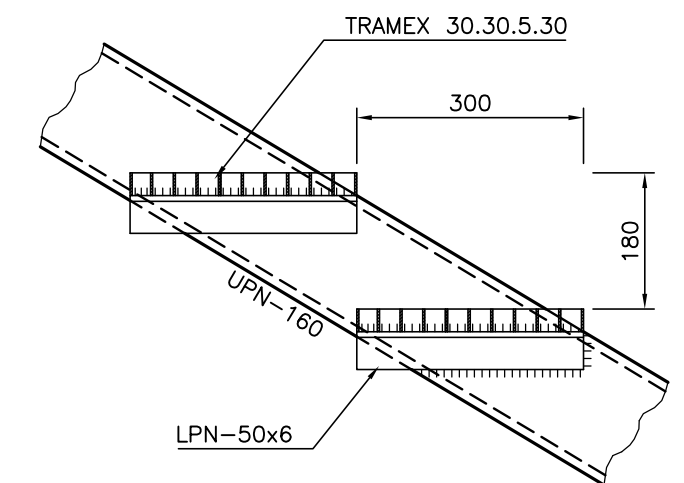
ALZADO DE ESTRUCTURA
ESCALA: 1/10



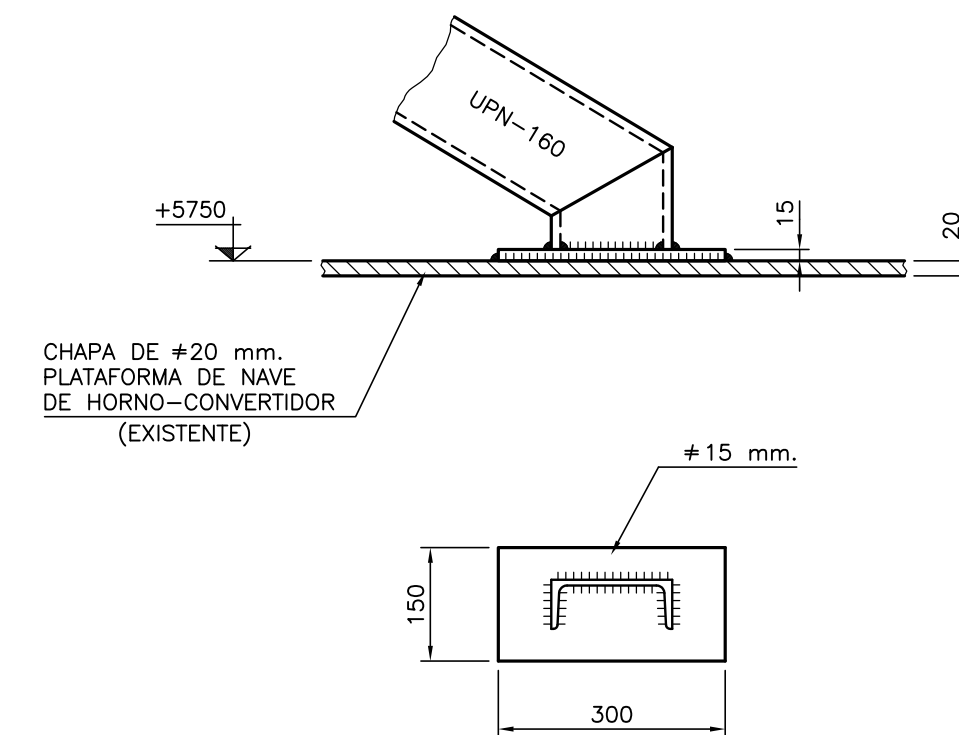
PLANTA DE ESTRUCTURA
ESCALA: 1/10



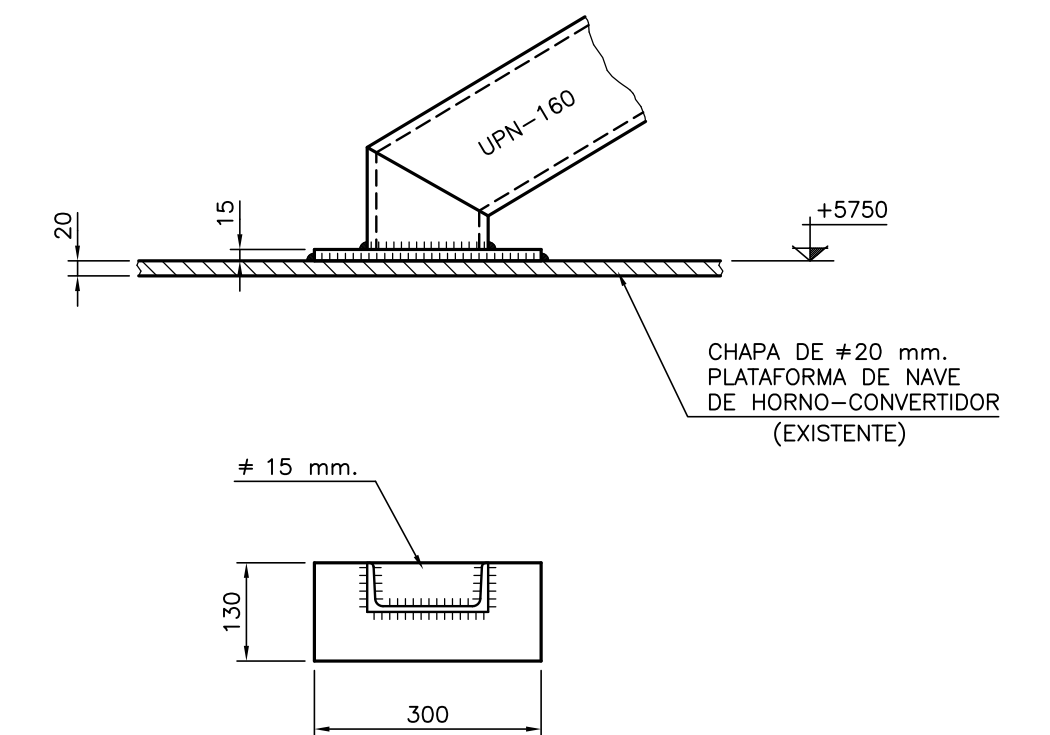
SECCION A-A
ESCALA: 1/10



SECCION B-B
DETALLE PELDAÑOS
ESCALA: 1/10



PLACA DE APOYO
TIPO-1
ESCALA: 1/10
(3 Unidades)



PLACA DE APOYO
TIPO-2
ESCALA: 1/10
(1 Unidad)

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

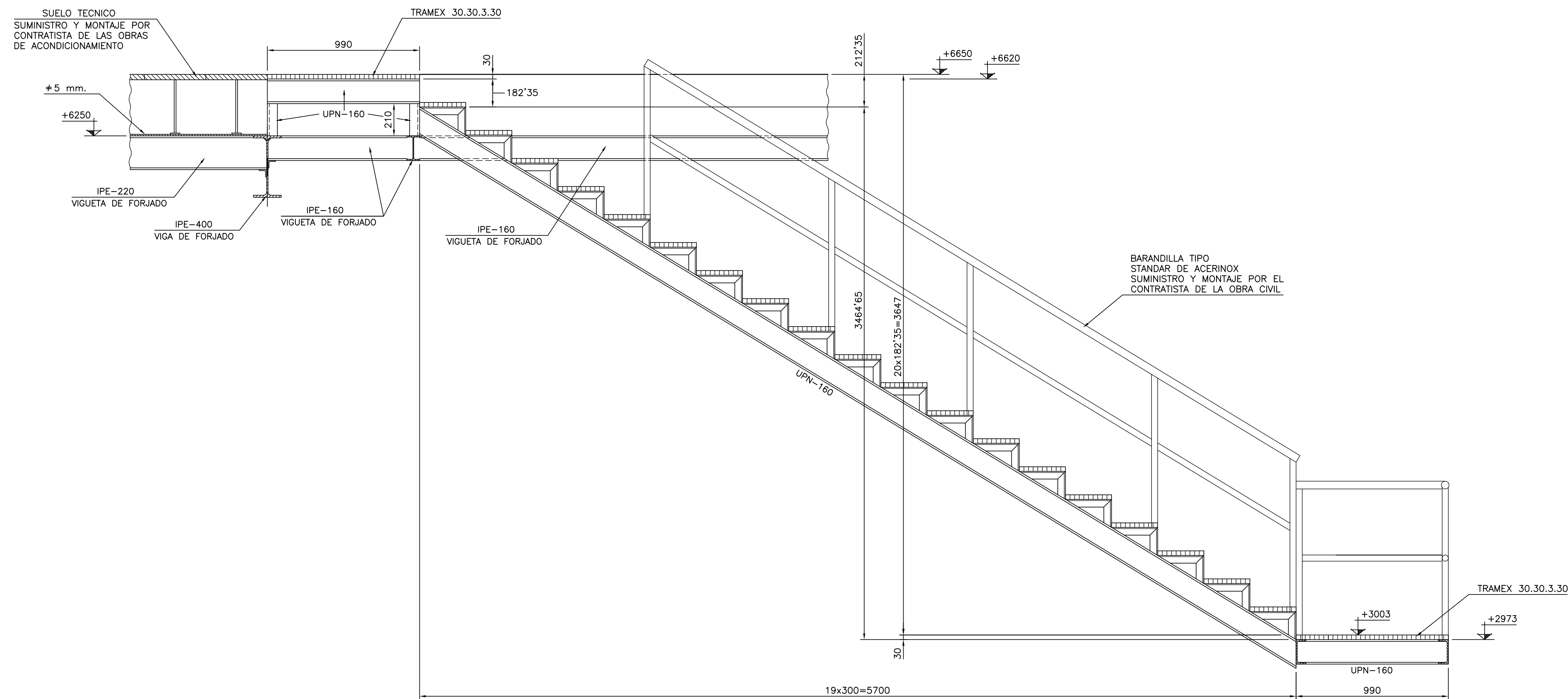
NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.



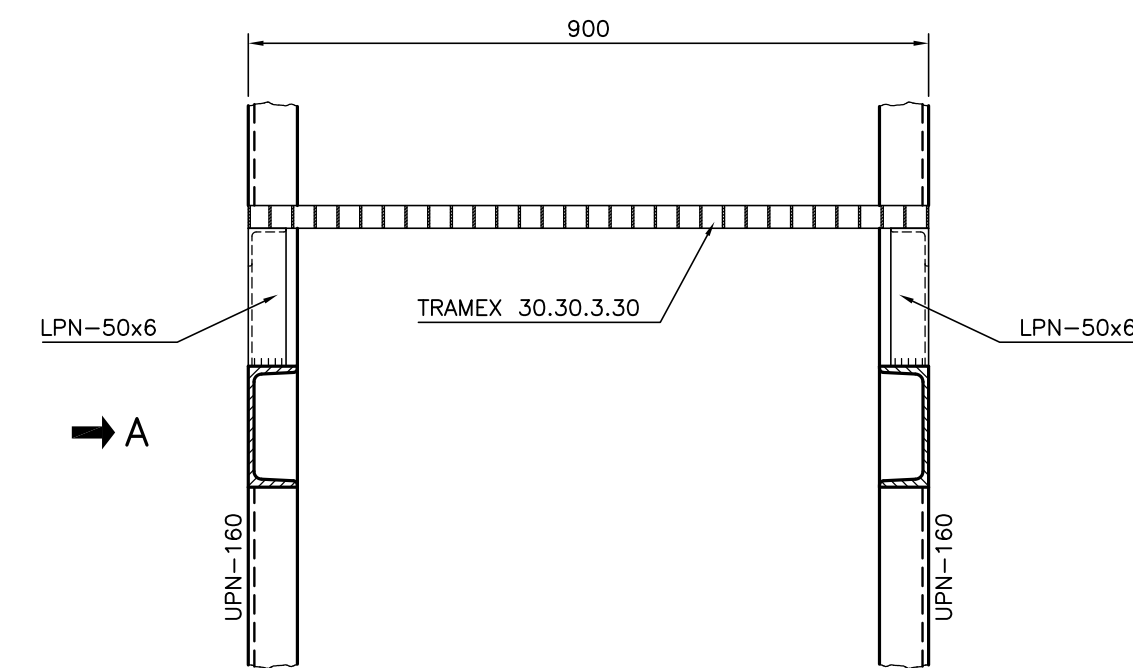
ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO FIN DE CARRERA:
NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA
FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX
TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)

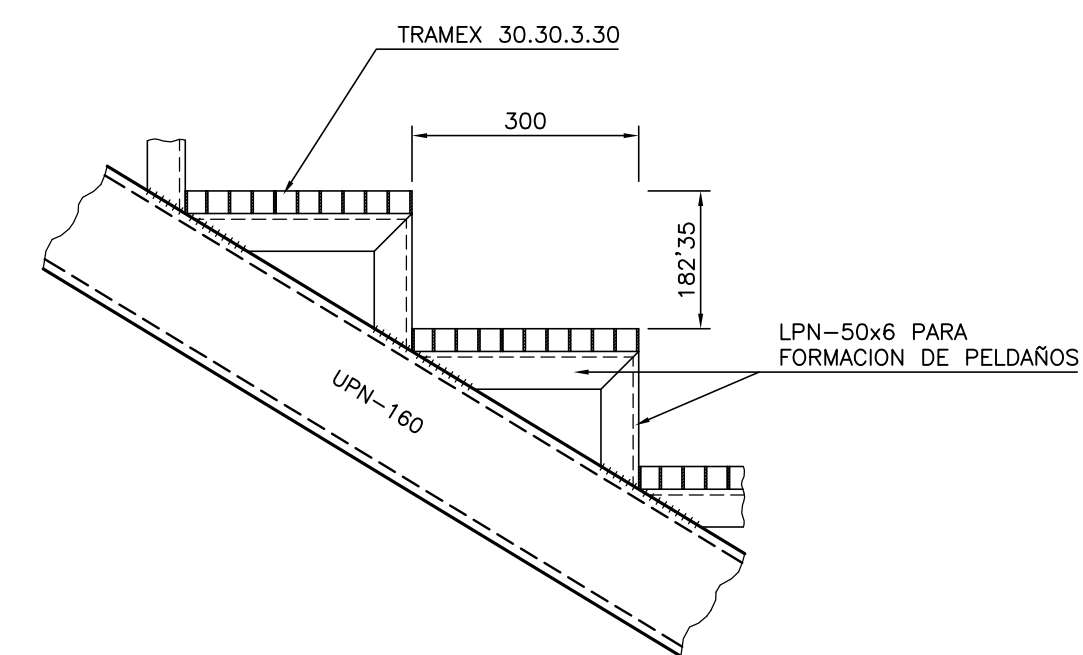
TITULO DEL PLANO:	PLANO N°:	39
ESCALERA PARA ACCESO DESDE LA PLATAFORMA A COTA +5750 DE LA NAVE DE HORNO-CONVERTIDOR	SUSTITUYE A:	
	SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO:	FIRMA:	ESCALA:
JESUS FCO. GARCIA RICO		1/10
	FECHA:	JUNIO-2010



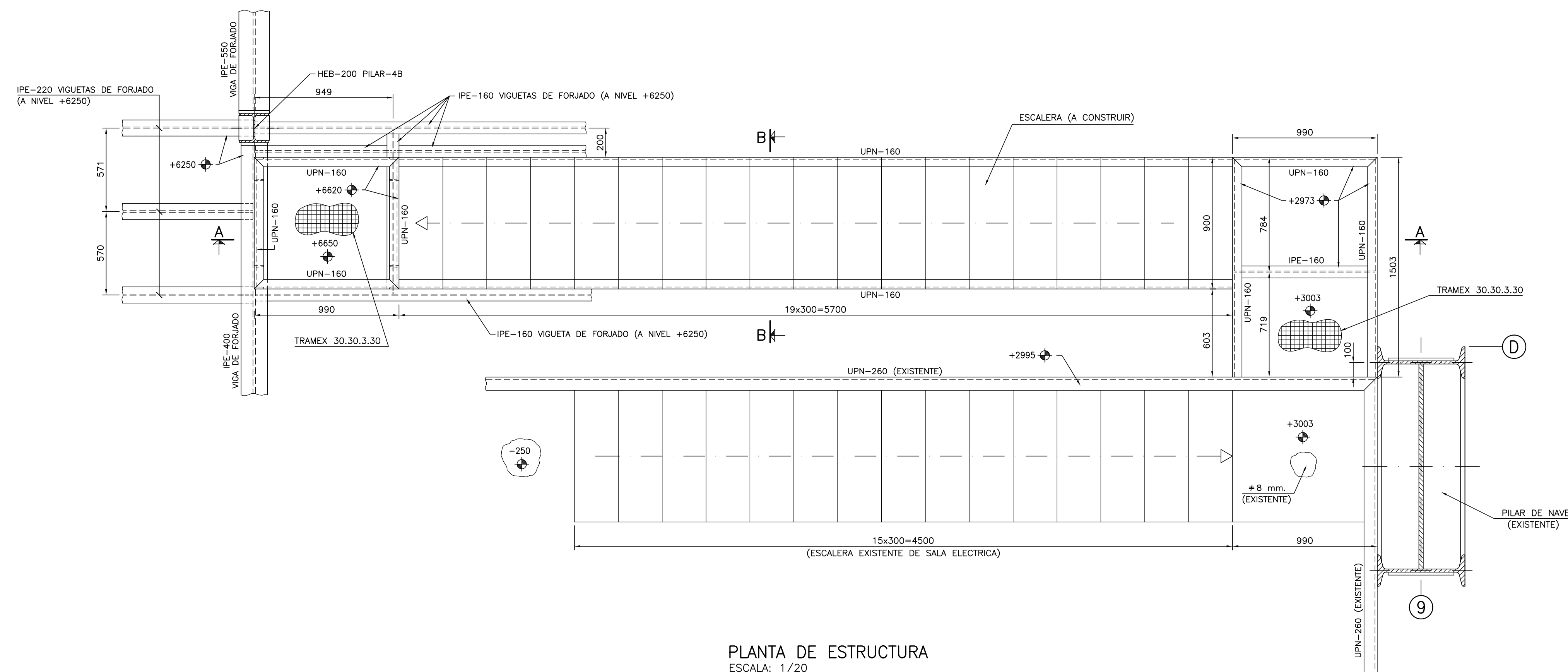
SECCION A-A
ESCALA: 1/20



SECCION B-B
ESCALA: 1/10




VISTA POR A
DETALLE PELDAÑOS
ESCALA: 1/10

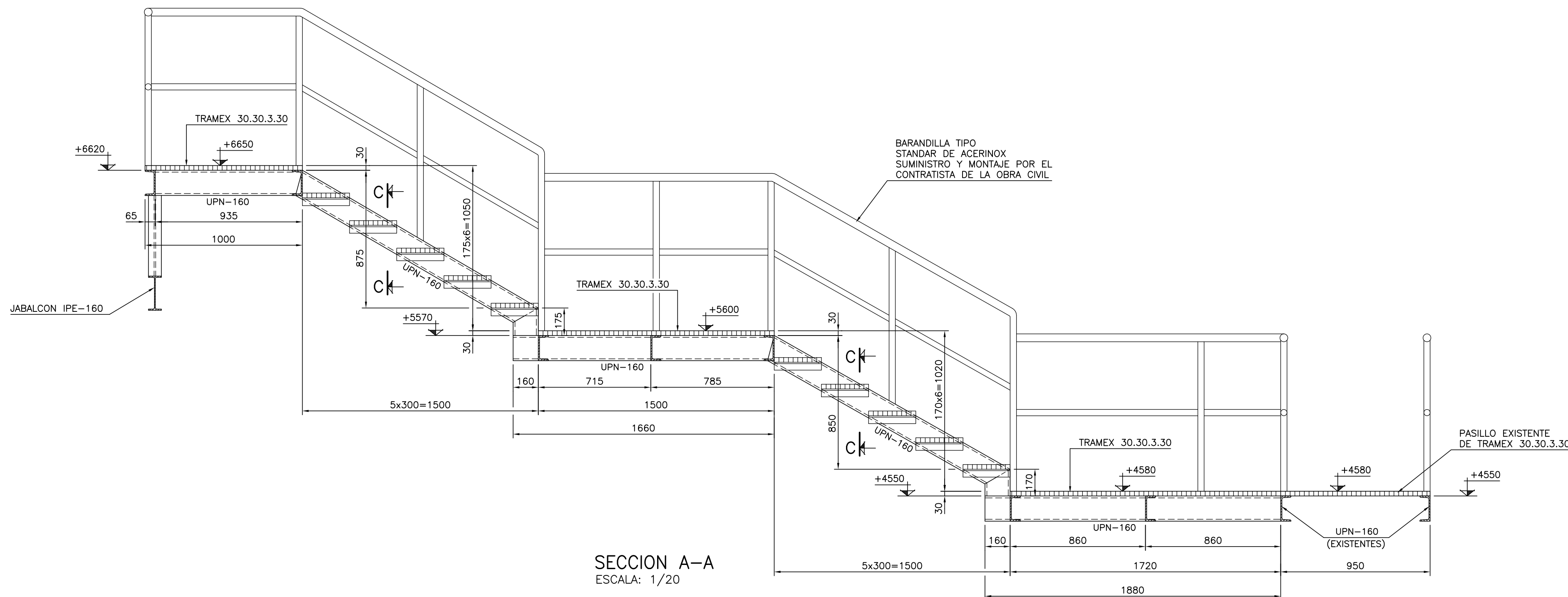


PLANTA DE ESTRUCTURA
ESCALA: 1/20

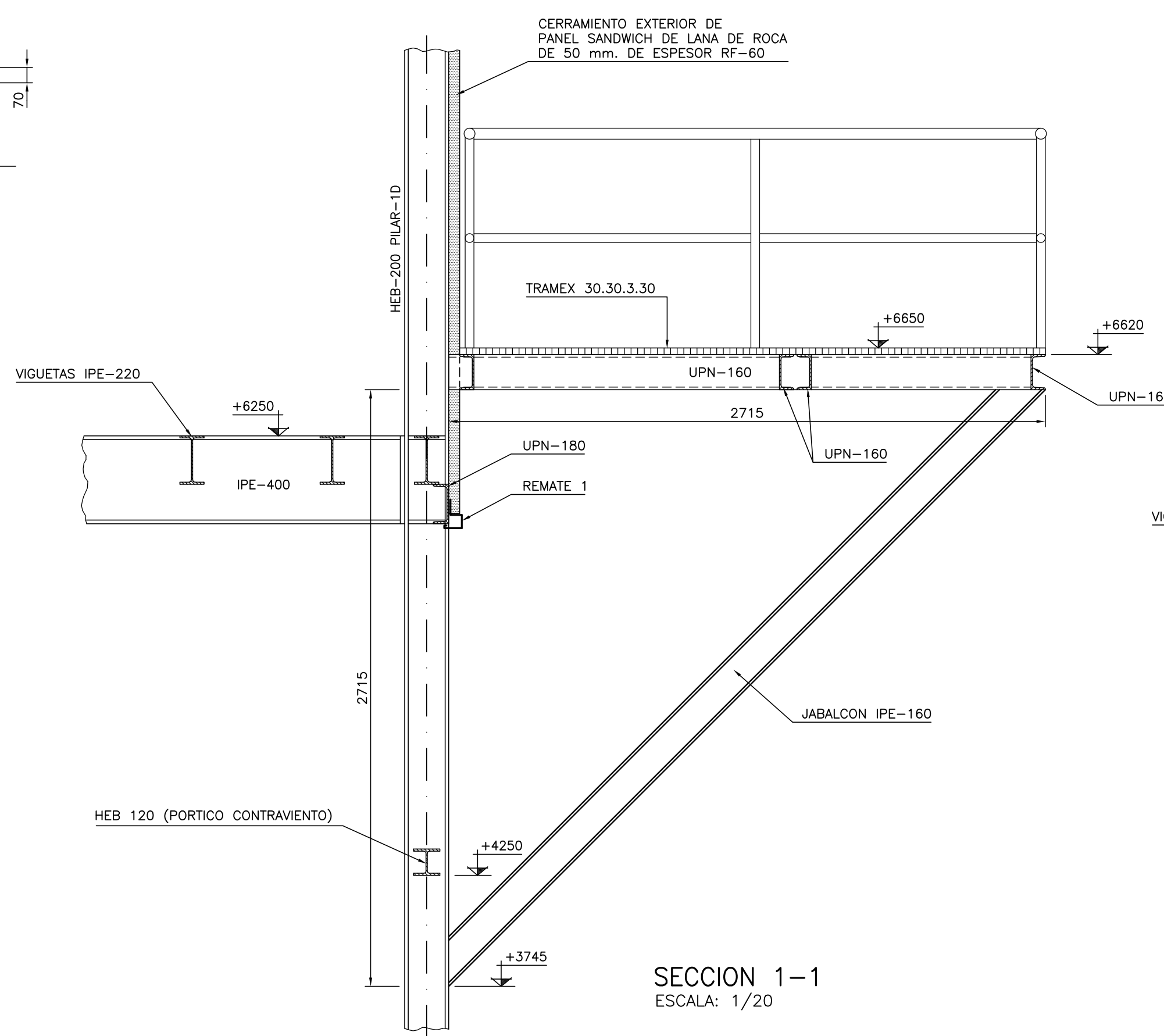
NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.

NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

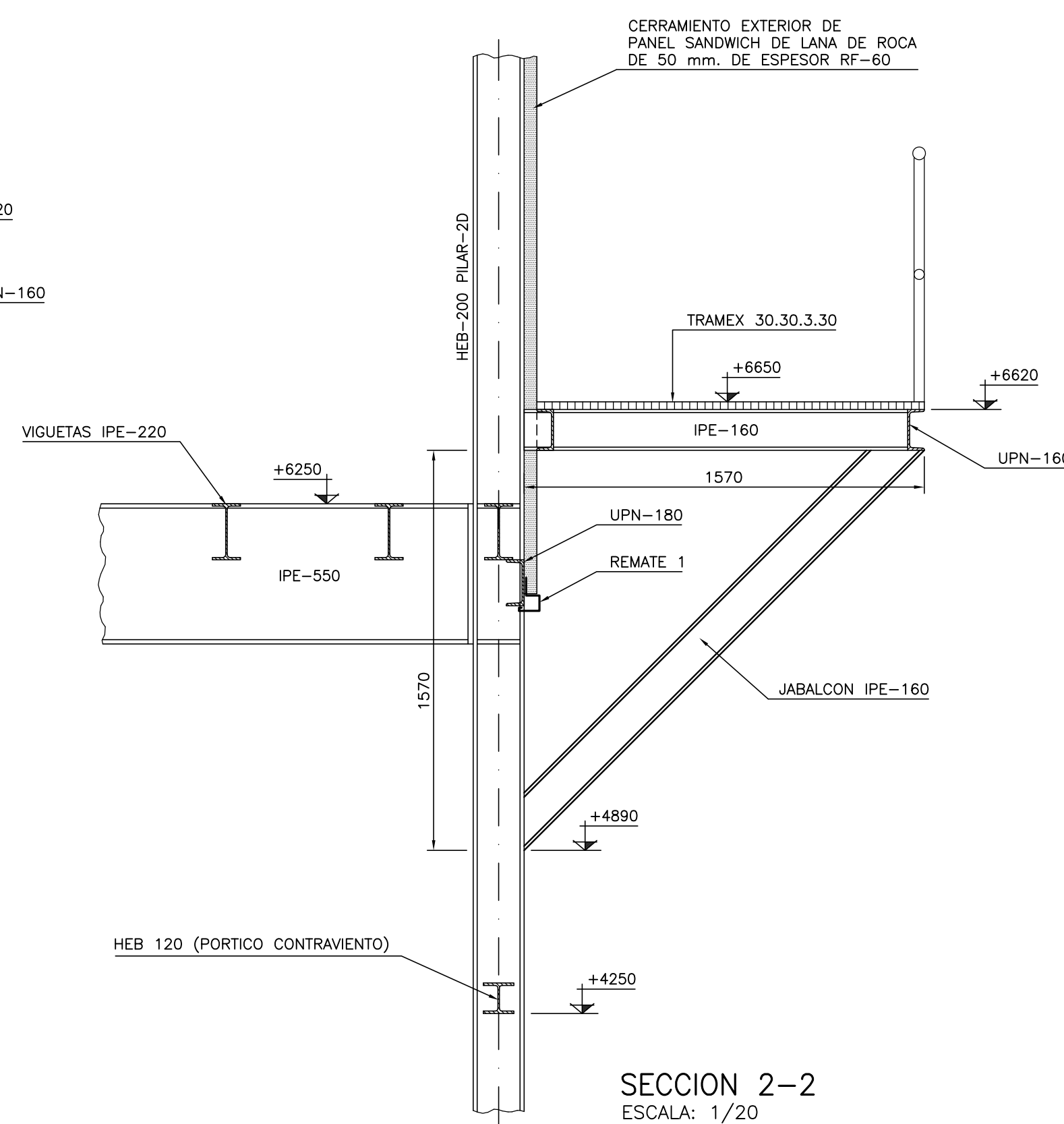
 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: ESCALERA PARA ACCESO DESDE LA PLATAFORMA A COTA +3003 DE LA SALA ELECTRICA DE LA NAVE HORNO-CONVERTIDOR		PLANO N°: 40	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: 1/20	FECHA: JUNIO-2010



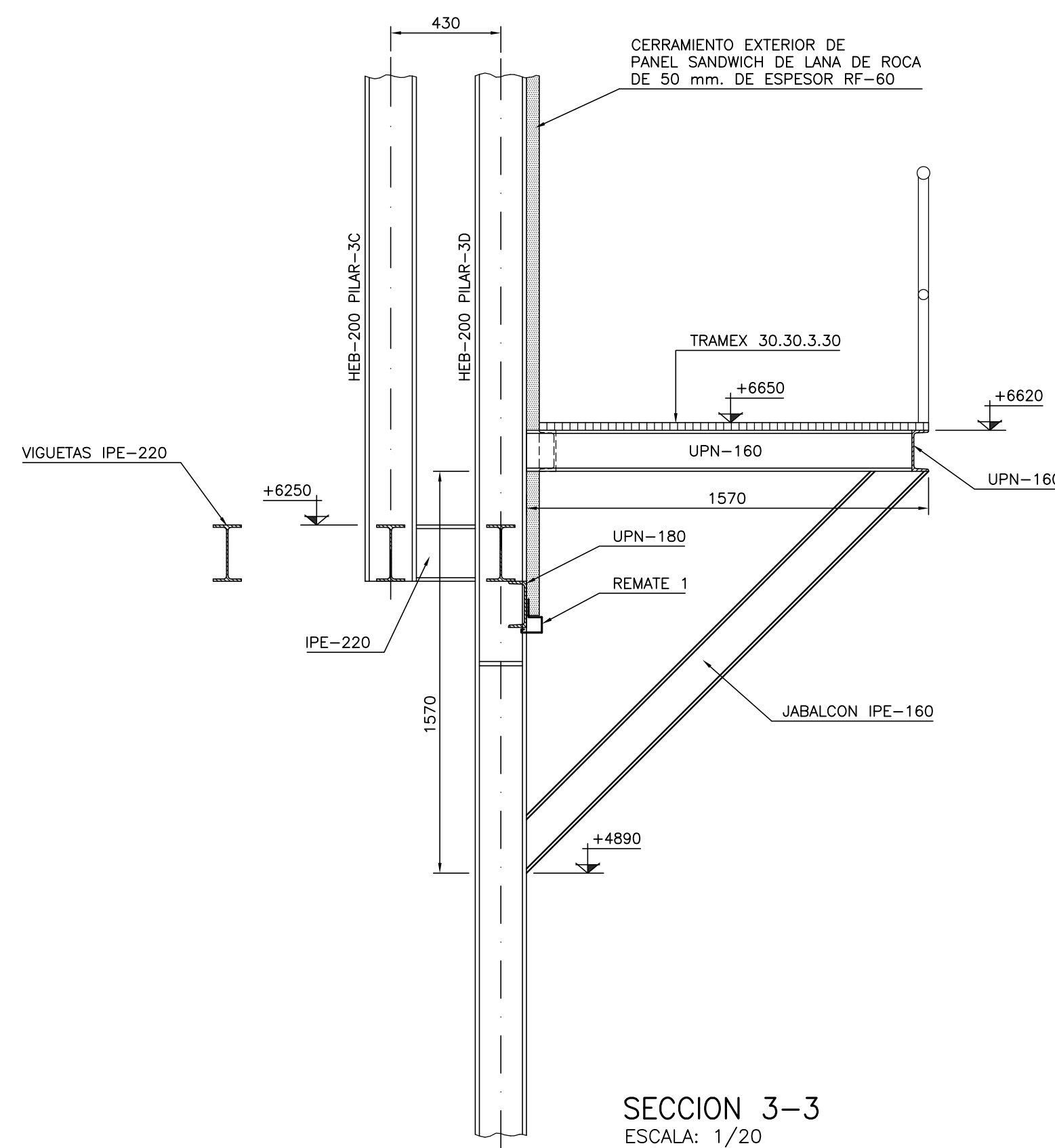
SECCION A-A
ESCALA: 1/20



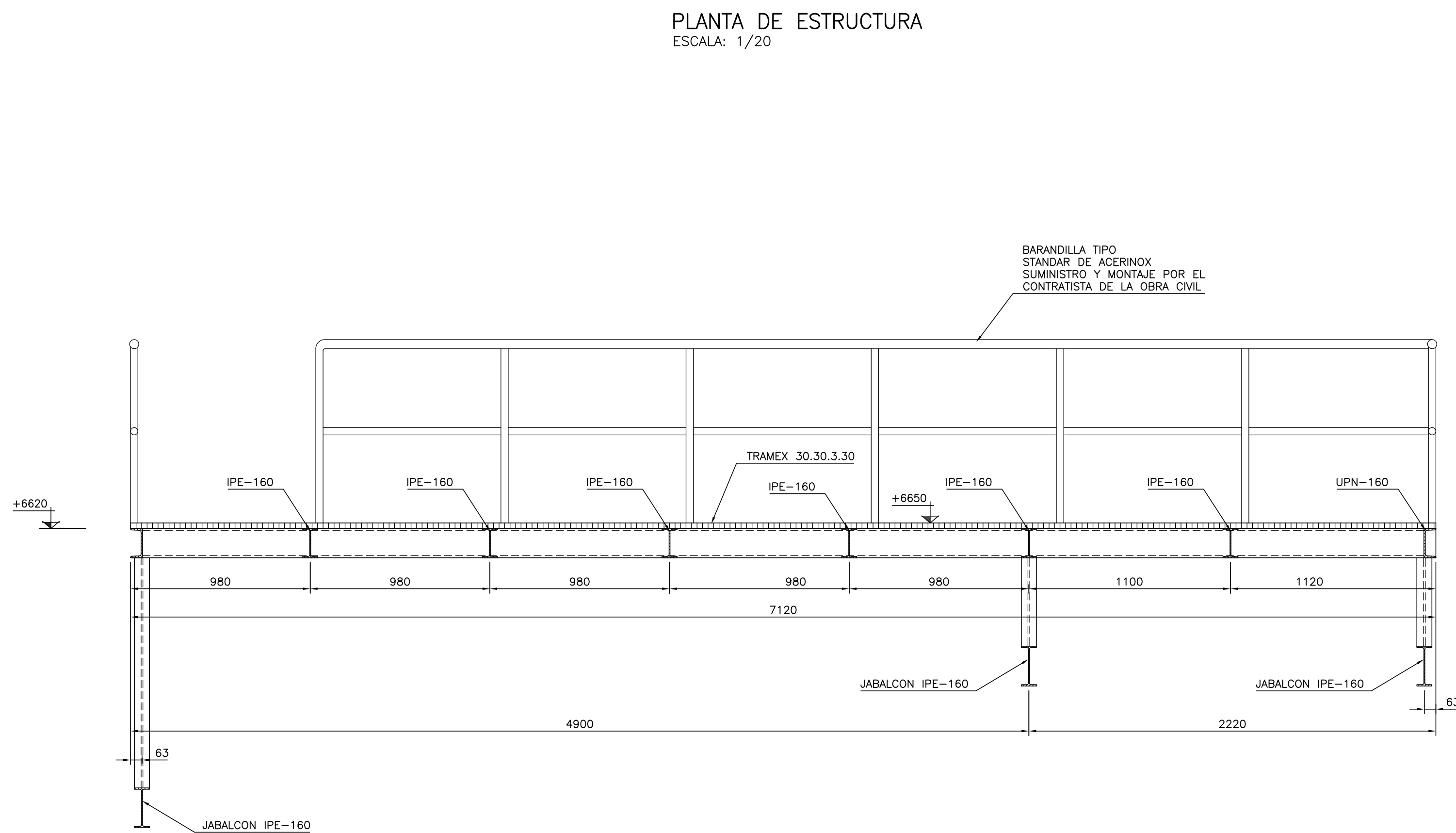
SECCION 1-1
ESCALA: 1/20



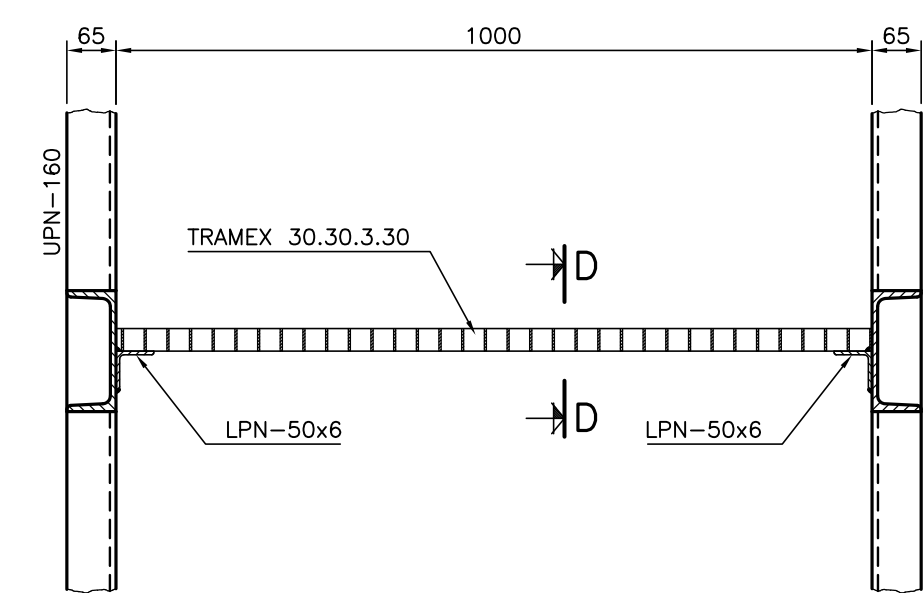
SECCION 2-2
ESCALA: 1/20



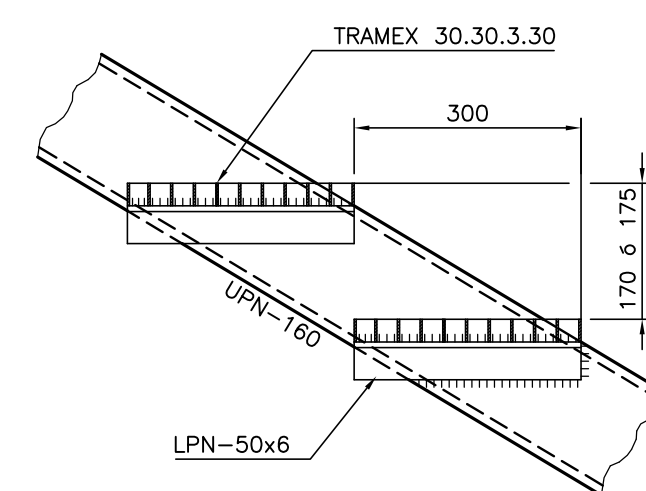
SECCION 3-3
ESCALA: 1/20



SECCION B-B
ESCALA: 1/20



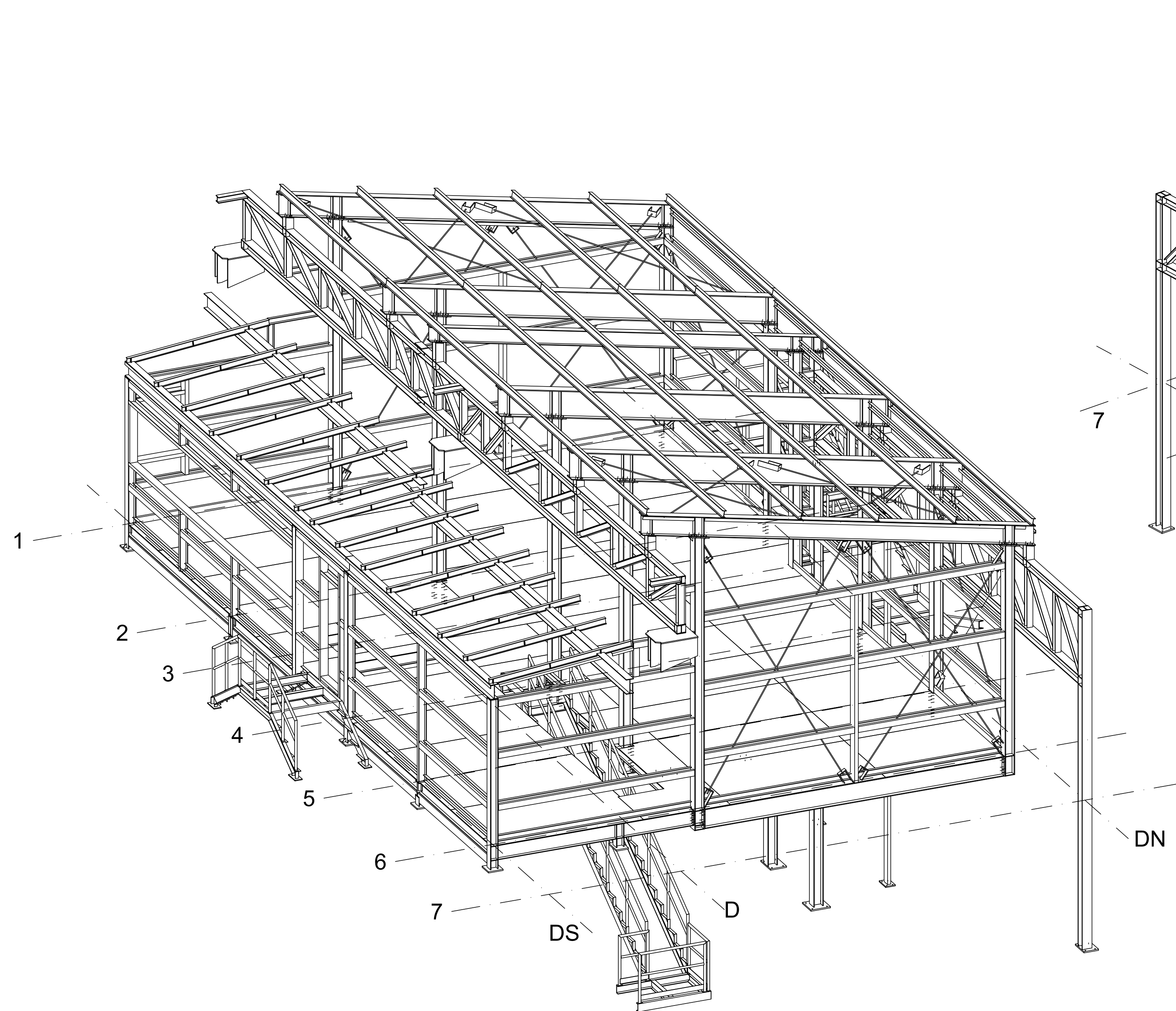
SECCION C-C
ESCALA: 1/10



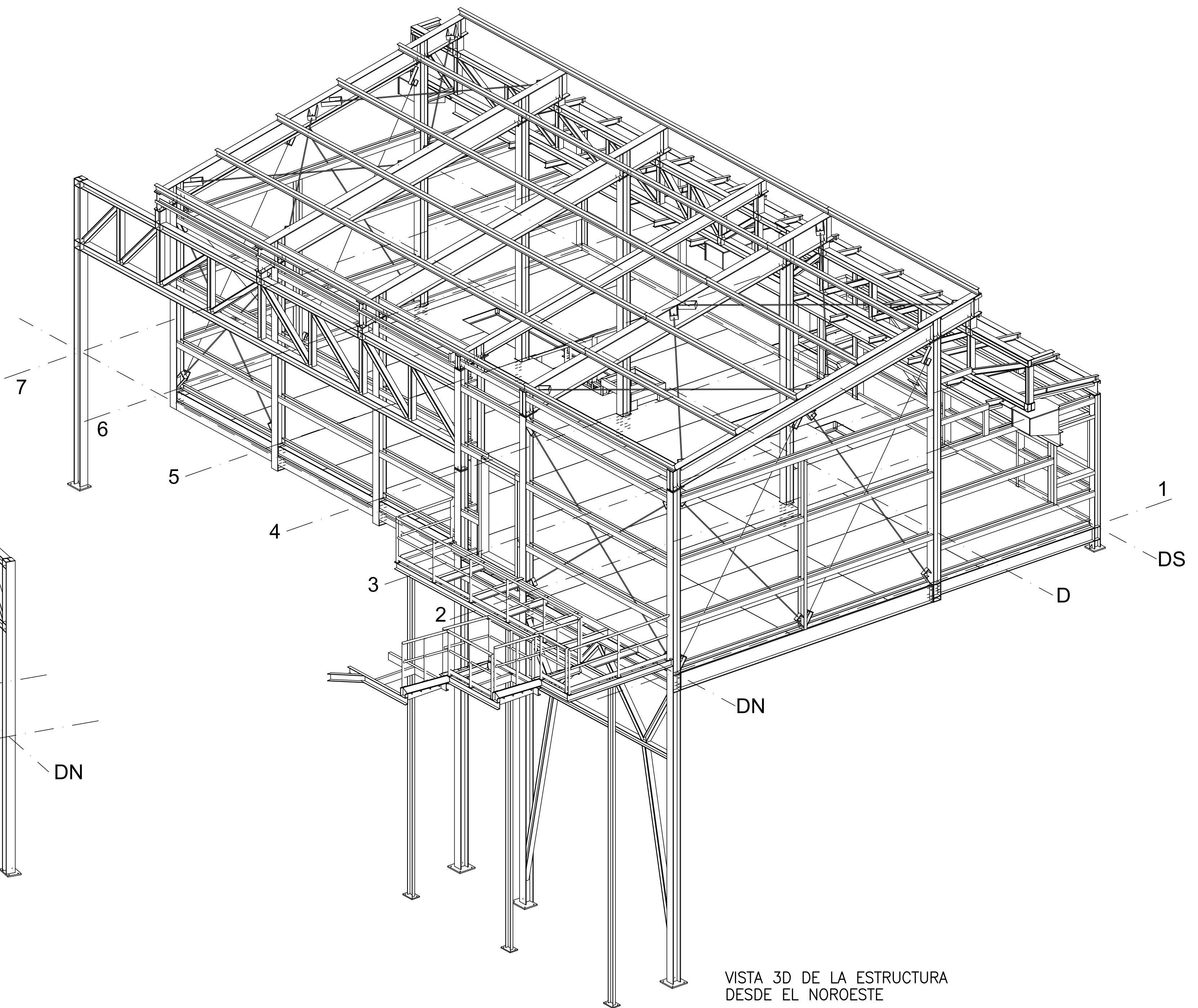
SECCION D-D
DETALLE PELDAÑOS
ESCALA: 1/10

NOTA: EL ACERO PARA LA ESTRUCTURA SERA S-275.


NOTA: EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA DE 0.7 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, SALVO INDICACION EN CONTRA.

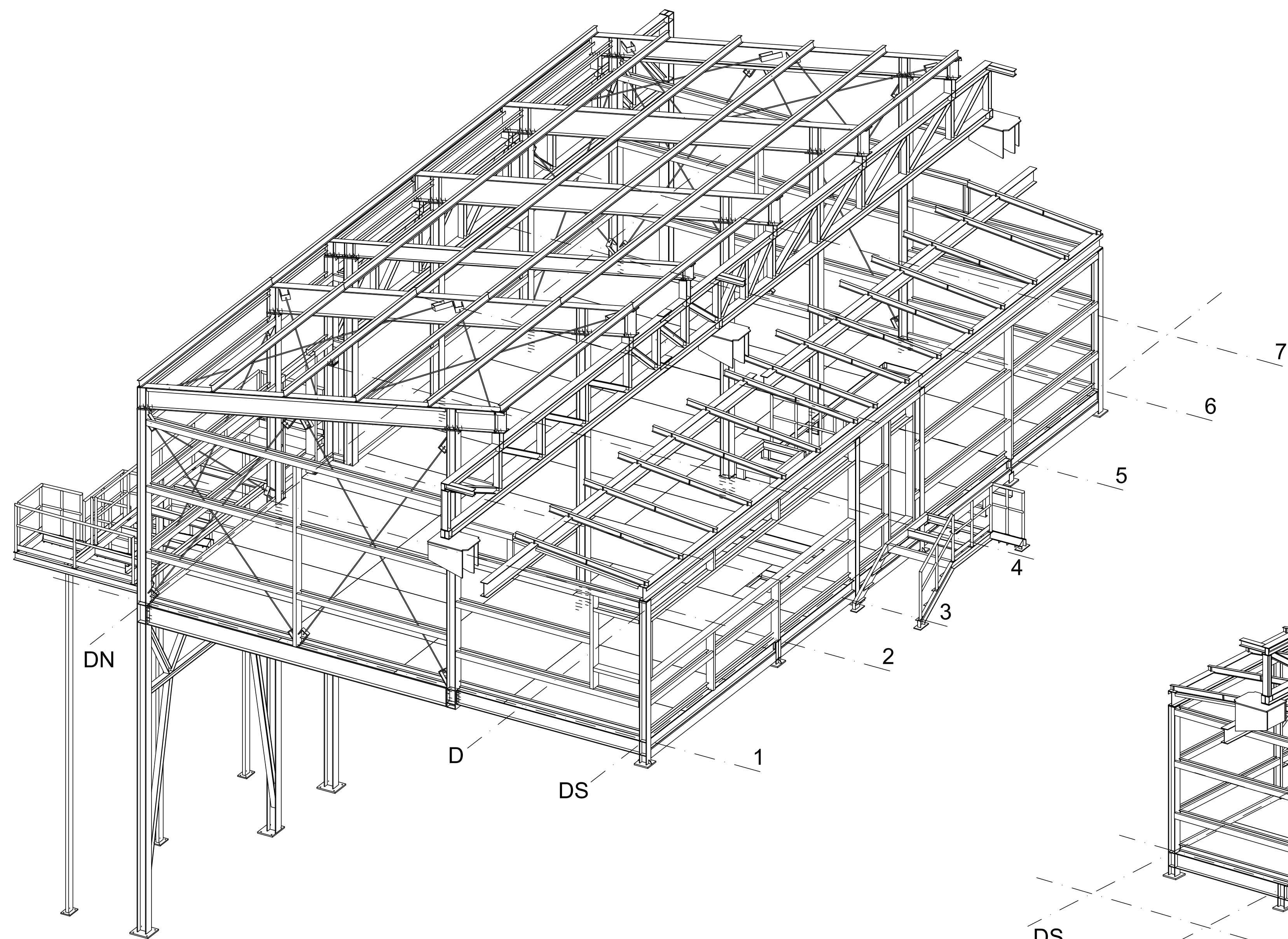


VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA
DESDE EL SURESTE

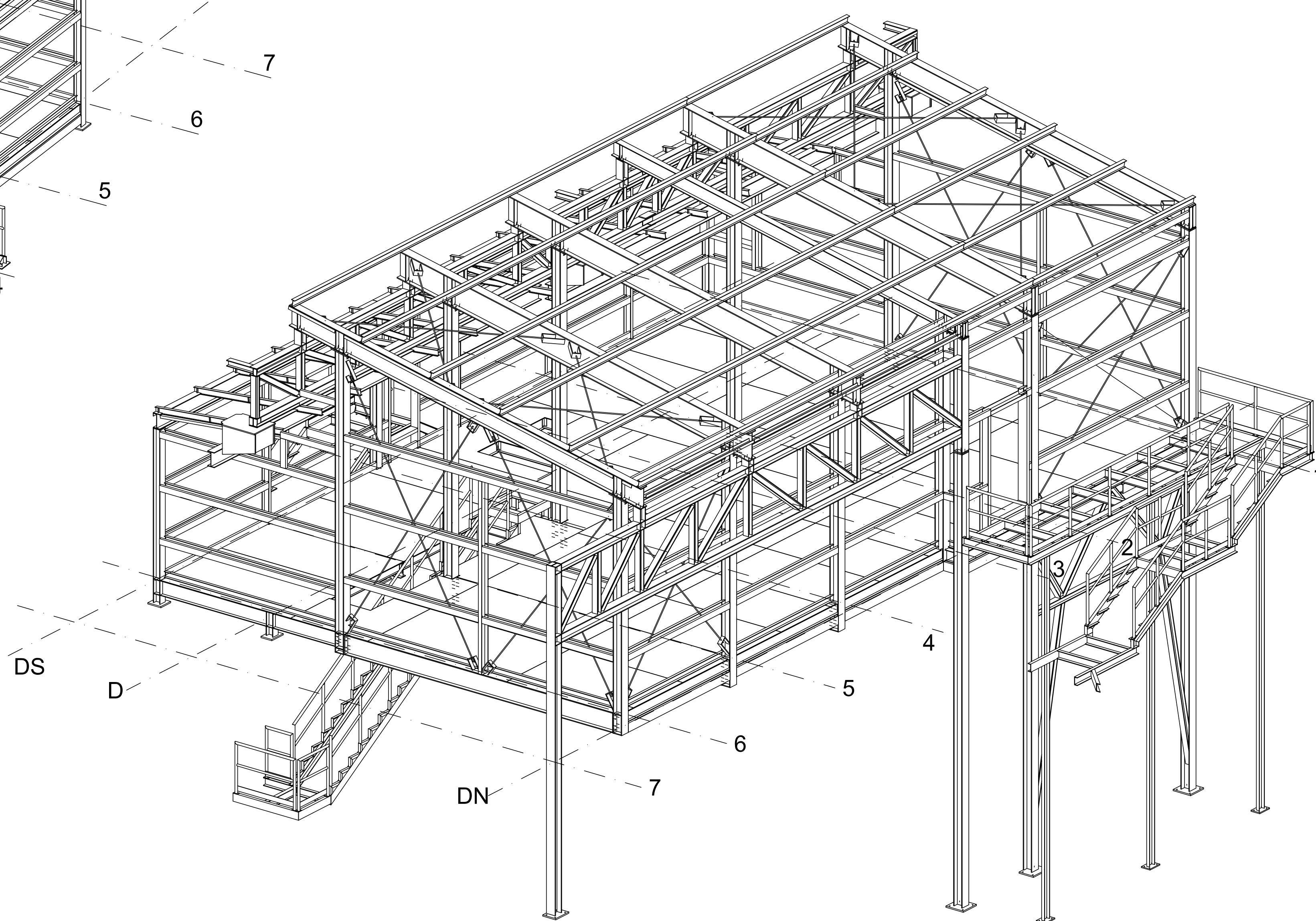


VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA
DESDE EL NOROESTE


 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: VISTAS 3D DE LA ESTRUCTURA (1)		PLANO N°: 42	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: S/E	FECHA: JUNIO-2010



VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA
DESDE EL SUROESTE



VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA
DESDE EL NORESTE

 Universidad de Cádiz		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA INDUSTRIAL	
PROYECTO FIN DE CARRERA: NUEVA SALA DE CONTROL PARA CONVERTIDORES AOD's DE ACERIA FACTORIA DEL CAMPO DE GIBRALTAR DE ACERINOX TERMINO DE PALMONES, LOS BARRIOS (CADIZ)			
TITULO DEL PLANO: VISTAS 3D DE LA ESTRUCTURA (2)		PLANO N°: 43	
		SUSTITUYE A:	
		SUSTITUIDO POR:	
ALUMNO: JESUS FCO. GARCIA RICO	FIRMA:	ESCALA: S/E	FECHA: JUNIO-2010

